# ARCHIV

FÜR

# NATURGESCHICHTE.

GEGRÜNDET VON A. F. A. WIEGMANN,

FORTGESETZT VON

W. F. ERICHSON, F. H. TROSCHEL
UND E. VON MARTENS.

---

HERAUSGEGEBEN

VON

**Prof. Dr. F. HILGENDORF,**
CUSTOS DES K. ZOOLOG. MUSEUMS ZU BERLIN.

---

**NEUNUNDFÜNFZIGSTER JAHRGANG.**

**I. Band.**

Berlin 1893.
NICOLAISCHE VERLAGS-BUCHHANDLUNG
R. STRICKER.

# Inhalt des ersten Bandes.


Seite

*Prof. Dr. P. Kramer.* Ueber die verschiedenen Typen der sechsfüssigen Larven bei den Süsswassermilben. Hierzu Tafel I . . . . . 1

*William Stanley Marshall.* Beiträge zur Kenntnis der Gregarinen. Hierzu Tafel II . . . . . 25

*H. von Jhering.* Najaden von S. Paulo und die geographische Verbreitung der Süsswasser-Faunen von Südamerika. Hierzu Tafel III und IV. . . . . 45

*Dr. C. Apstein.* Die Alciopiden der Berliner Zoologischen Sammlung. Hierzu Tafel V . . . . . 141

*Henry Sherring Pratt.* Beiträge zur Kenntnis der Pupiparen. (Die Larve von Melophagus ovinus). Hierzu Tafel VI . . . . . 151

*Dr. von Linstow.* Oxyuris Paronai und Cheiracanthus hispidus Fedt. Hierzu Tafel VII . . . . . 201

*Dr. W. Weltner.* Spongillidenstudien. I. . . . . 209

*Dr. W. Weltner.* Spongillidenstudien. II. Hierzu Tafel VIII und IX . 245

*Robert Lucas.* Beiträge zur Kenntnis der Mundwerkzeuge der Trichoptera. Hierzu Tafel X—XII. . . . . 285

*Johannes Reibisch.* Trichosomum strumosum n. sp., ein Parasit aus dem Epithel des Oesophagus von Phasianus colchicus. Hierzu Tafel XIII. 331


22118

# Ueber die verschiedenen Typen der sechsfüssigen Larven bei den Süsswassermilben.

Von

**Prof. Dr. P. Kramer**

Provinzialschulrat in Magdeburg.

Hierzu Tafel I.

## I. Einleitung.

Die sechsfüssigen Larven mancher Süsswassermilben sind zwar hin und wieder bei Gelegenheit der Besprechung neuer Arten erwähnt und auch beschrieben worden, wie z. B. an mehreren Stellen in der Monographie von J. C. Neuman über die schwedischen Hydrachniden, jedoch wurden sie bisher noch niemals zum Gegenstande einer besonderen und ausführlichen Betrachtung gemacht, welche namentlich auch dem Gesichtspunkte einer vergleichenden Uebersicht über die im süssen Wasser lebenden Acariden grössere Aufmerksamkeit schenkte.

Es stellt sich aber bei eingehenderer Beschäftigung mit diesen Larven gerade ihre Bedeutung für eine vergleichende Naturgeschichte der Süsswassermilben in ganz besonderem Masse heraus. Es ist deshalb auch zu bedauern, dass es bisher noch nicht hat glücken wollen, in ähnlicher Weise, wie es von A. D. Michael bei den Oribatiden Englands geschehen ist, die sechsfüssigen Larven sämtlicher bekannten, das Wasser bevölkernden Acariden aufzufinden. Indess bietet doch auch schon das bisher zugängliche, freilich noch unvollständige Material manchen wichtigen Anhalt. Dies im einzelnen nachzuweisen ist der Zweck der nachfolgenden Zeilen. Zugleich wird sich auch ergeben, dass sich über den Ursprung einiger Süsswassermilben Schlüsse ziehen lassen, die zwar noch einen gewissen allgemeingehaltenen Charakter tragen, doch aber nicht ganz des Interesses entbehren werden.

Ueber die bisherigen Bemühungen, in die Systematik der Acariden Licht und Ordnung zu bringen, ist hier nicht der Ort weitläufig zu reden. Was die Hydrachniden im besonderen betrifft, so begegnet

man in den Lehrbüchern der Zoologie noch immer der Anschauung, dass sie eine geschlossene, einheitliche Gruppe bilden. Man meint, die darunter befassten Tiere besässen einen viel zu hohen Grad von Verwandtschaft, als dass es thunlich wäre, sie in gleichwertige Unterabteilungen zu zerlegen.

Es ist dies eine überkommene Tradition. Dieselbe hält, wie an andern grossen Milbenfamilien, so an der der Hydrachniden fest und wird dies so lange thun, bis einmal eine wirklich umfassende Naturgeschichte der Acariden geschrieben sein wird. Der Wirklichkeit entspricht diese Tradition nicht, vielmehr ist es in der That nicht möglich, die im süssen Wasser lebenden Acariden zu einer gemeinsamen Familie zu vereinigen.

Es ist das auch schon seit vielen Jahren und von manchen Seiten nachdrücklich hervorgehoben.

Schon im Jahre 1877 habe ich die unter dem gebräuchlichen Namen Hydrachnidae zusammengefassten Süsswasserbewohner in vier verschiedene Gruppen auseinandergezogen, nämlich in die Hydrachnidae engeren Sinnes, lediglich repräsentiert durch die einzige Gattung Hydrachna; in die Hygrobatidae, welche die Mehrzahl aller Süsswassermilben umfasst und als etwa typische Gattungen die Gattungen Nesaea Koch und Arrenurus Dug. in sich schliesst; in die Eylaïdae mit der Gattung Eylaïs und in die Limnocharidae mit der Gattung Limnochares.

Es wird sich später ergeben, in wieweit nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse an diesen Gruppen zu ändern sein wird.

Eine andere Einteilung nahm Haller 1882 in seiner lehrreichen Schrift „Hydrachniden der Schweiz“ vor, indem er die Stellung der Augen zu Grunde legte und darnach Hydrachnidae medioculatae und lateroculatae unterschied. Zu der ersten Gruppe zog er die Gattungen Limnochares und Eylaïs, während alle übrigen Süsswassermilben der zweiten Gruppe angehören sollten.

Ich stehe nicht an, dieser Einteilung eine gewisse Bedeutung zuzusprechen, doch wird sich aus dem folgenden noch ein bestimmteres Urteil darüber ergehen.

Haller hatte sich den von mir angegebenen Gründen der Einteilung der Hydrachnidae nicht anschliessen können, auch fand sonst die oben mitgeteilte, von mir befürwortete Trennung dieser Gesammtfamilie in mehrere nebengeordnete Gruppen keine rechte Zustimmung, zumal da systematische Arbeiten über dieselben nach C. J. Neuman's Monographie, welche zwar später als mein oben genannter Aufsatz erschien, aber gleichzeitig mit ihm entstand, nicht bekannt wurden.

Erst ganz neuerdings hat G. Canestrini in seinem Abbozzo del sistema acarologico, Venezia 1891, auch die Hydrachnidae wieder mit berücksichtigt.

In diesem Aufsatze, in welchem das ganze Gebiet der Acarologie behandelt ist, und welches eine strenge Sonderung der Acariden nach

Ordnungen, Familien und Unterfamilien durchführt, sind die bisher sogenannten Hydrachnidae, die Süsswassermilben, einer neu aufgestellten Ordnung, der der Hydracarina zugewiesen.

Diese Ordnung setzt sich aus folgenden Familien zusammen: 1) Halacaridae; 2) Limnocharidae; 3) Hydrachnidae.

Die Halacaridae sind die durch Lohmann und Barrois in besonderem Masse bekannt gewordenen merkwürdigen Seemilben, über deren Verwandtschaft zu anderen Acariden sich noch wenig sagen lässt, da sie sehr eigentümlich gestaltet sind.

Was die andern beiden Gruppen anlangt, so liegt es zunächst auf der Hand, dass G. Canestrini bei dieser Teilung der alten Hydrachnidenfamilie Hallers Fussstapfen folgt.

Die Limnocharidae Can. entsprechen vollständig den Hydrachnidae medioculatae, und die Hydrachnidae Can. den Hydrachnidae lateroculatae Hallers.

Ueber diese neue Ordnung der Hydracarina mit ihren drei Familien wird sich am Schlusse unseres Aufsatzes unser Urteil ganz von selbst ergeben. Was im besonderen die Familie der Limnocharidae anlangt, so möchte ich gleich hier erwähnen, dass ich über die Gattung Limnochares, welche Canestrini nach Haller mit Eylaïs zu einer Familie, der er die Bezeichnung Limnocharidae giebt, vereinigt, näheren Aufschluss noch immer nicht zu geben vermag, weil ich ihre Larve noch nicht genauer untersuchen konnte.

Ein Hauptgesichtspunkt für die Beurteilung des die Süsswassermilben angehenden Teiles des Acaridensystems Canestrini's wird namentlich die Stellung derselben zu der Familie der Trombididae abgeben. Prof. Canestrini stellt die Ordnung der Hydracarina durchaus neben die der Prostigmata und ordnet dieser letzteren die Familie der Trombididae, wie sichs gebührt, unter. Sollte es sich nun ergeben, dass Gattungen der Hydrachnidae unabweisliche Verwandtschaftsbeziehungen zu den Trombididae zeigen, so ist es nicht möglich, die Trennung der Ordnungen der Prostigmata und Hydracarina in der in dem Abbozzo del sistema acarologico durchgeführten Weise aufrecht zu erhalten und somit wäre die Notwendigkeit einer Revision gegeben. Dies zu begründen wird die Aufgabe der Abschnitte II und III sein.

Im Abschnitt III werden auch diejenigen Andeutungen über den Ursprung einiger Gattungen der Süsswassermilben Platz finden, welche nach den hier mitgeteilten Beobachtungen gerechtfertigt erscheinen.

Im letzten Abschnitt IV endlich sind einige Bemerkungen über allgemeine systematische Verhältnisse bei den Acariden enthalten, welche sich direkt an die im Abbozzo von Canestrini gegebene geschichtliche Darstellung anschliessen.

## II. Die Hauptformen der sechsfüssigen Larven unserer Süsswasseracariden.

Bereits früher, nämlich in meinem Aufsatze über die postembryonale Entwicklung bei den Acariden, diese Zeitschrift Jahrgang 1891, Bd. I S. 9, ist von mir auf die Verschiedenartigkeit der sechsfüssigen Larven bei den Süsswasseracariden hingewiesen worden, ohne dass ich dort in eine nähere Darlegung der hier in Betracht kommenden Verhältnisse eingegangen wäre. Dies geschieht nunmehr, so weit das mir zu Gebote stehende Material es erlaubt. Es ergeben sich dabei drei Hauptformen für die sechsfüssigen Hydrachnidenlarven, von denen die an dritter Stelle angeführte wiederum unter zwei Gestalten auftritt, welche aber nicht so weit von einander abweichen, dass sie als Repräsentanten verschiedener Gruppen aufzufassen wären.

Diese drei Hauptformen sind folgende.

### Erste Hauptform: Larve von Hydrachna, C. L. Koch.

Taf. 1. Figur 1—5.

Beschreibung: Scheinköpfchen*) sehr umfangreich, dem Rumpfe beweglich angefügt; Taster fünfgliedrig, das letzte Glied am Ende krallenförmig verlängert; Mundöffnung auf der Unterseite des von oben nach unten plattgedrückten Scheinköpfchens befindlich, eine ovale Saugöffnung bildend; Mandibeln sehr verkümmert, in der Mundöffnung verborgen; auf der vorderen Hälfte der oberen Scheinköpfchenfläche finden sich zwei breite, messerförmige, dem Scheinköpfchen flach aufliegende, nach vorn gerichtete Anhänge; die sechs gleichgestalteten Epimeren der drei Fusspaare sämtlich von einander getrennt; die Füsse mit fünf freien Gliedern, mit Schwimmborsten und je einer einzigen Kralle versehen; Rückenschild gross, den ganzen Rücken bedeckend und mit ansehnlichen Porenöffnungen versehen; Farben auffallend leuchtend. Die Larve lebt dauernd im Wasser und zwar parasitisch an Wasserinsekten.

Die in dem Gewebe von Wasserpflanzen eingebetteten Eier sind nicht leicht zu finden. Bei den mir zur Beobachtung gekommenen war die Entwicklung des Embryo bereits sehr weit vorgeschritten, so dass ich das Vorhandensein einer Urpore (Urtrachee Henking. Vergl. Zeitschrift f. w. Zool. Bd. XXXVII, S. 620 und 621; ebenso Kramer, Archiv für Naturgesch. Jahrgang 1891. Bd. I. S. 3ff.) nicht mehr feststellen konnte. Vielleicht ist sie mir ihrer Kleinheit

*) Scheinköpfchen = capitulum = pseudocapitulum.

wegen entgangen. Dagegen trat das Deutovumstadium sehr deutlich hervor. Es wird hier, wenigstens legen die mir vorliegenden Eierchen diese Annahme nahe, die erste harte Eihaut nicht so vollständig, wie bei Atax, Nesaea u. s. w., abgeworfen, sondern es bietet das Deutovumstadium ein Bild, wie es von A. D. Michael bei der Oribatidengattung Damaeus beschrieben worden ist. Das Ei bekommt einen ringförmigen Riss, so dass sich die beiden Hälften der Eischale von einander abheben können (Figur 5, Tafel I). So bleiben sie dann dem Apoderma fest aufsitzen, welches selbst nur in Form eines die Schalenhälften trennenden Hautringes zur Erscheinung kommt. Der Riss der ersten Eihaut geht auch nicht von Eipol zu Eipol, sondern in schräger Richtung durch, so dass der eine Eipol in der einen, der andere in der andern Schalenhälfte liegt.

Die Eischale ist völlig durchsichtig und lässt den Embryo, den ich nur in bereits völlig entwickelter Gestalt beobachtet habe, deutlich erkennen. Er liegt derart in die Eihülle eingebettet, dass das Scheinköpfchen, welches wohl halb so lang ist, als der Rumpf, nahezu völlig auf die Bauchseite des Tierchens umgebogen ist. Diese Haltung ist auch später, nachdem die Milbe das Ei verlassen hat, die gewöhnliche, obwohl sie ihr Capitulum auch gerade nach vorn gerichtet tragen kann. Dies letztere geschieht indess immer nur auf kurze Zeit. Diese eigentümliche Haltung des so ansehnlichen vorderen Abschnittes ihres Körpers, und die sogleich nach dem Auskriechen beginnenden höchst lebhaften Fussbewegungen, durch welche das Tierchen kopfüber, kopfunter durch das Wasser getrieben wird, geben der ganzen Erscheinung etwas ungemein drolliges, so dass man immer wieder das sonderbare Tierchen mit Interesse verfolgt. Zudem ist die Färbung desselben eine sehr intensive, teils blau, teils fuchsrot und gelblich-grün. Tief fuchsrot ist die vordere obere Scheinköpfchenhälfte und ein umfangreicher Fleck auf dem Hinterrücken, schön blau die hintere obere Scheinköpfchenhälfte und ein paar Flecke zwischen den Augen, während der Vorderrücken gelblich-grün ist, nach hinten mit bläulichem Schimmer.

Am meisten fällt von allen Teilen des Larvenleibes das Scheinköpfchen auf. Dasselbe ist ein vollständig ausgebildetes, von oben nach unten platt gedrücktes Rohr, dessen Oeffnung auf der Unterseite des Capitulums liegt. Diese Oeffnung ist ziemlich ansehnlich, queroval und lässt in ihrer Tiefe, wenn auch nur sehr undeutlich, zwei Häkchen und am vorderen oberen Rande eine schmale gekerbte Leiste erkennen. (Tafel I, Fig. 3). Die hintere obere Scheinköpfchenhälfte ist, wie Fig. 4 auf Tafel I zeigt, durch eine von vorn nach hinten verlaufende Mittelnaht deutlich in zwei symmetrische Hälften zerlegt, woraus ersichtlich ist, dass dieser Teil des Capitulums aus zwei seitlich an einander gelegten Hälften besteht, welche noch nicht völlig mit einander verschmolzen sind. Auf der Unterseite des Scheinköpfchens ist eine mittlere Nahtlinie nicht mehr zu bemerken, ebensowenig auf dem vorderen oberen Flächenteil. Die Verschmelzung der beiden

seitlichen Hälften ist also an den verschiedenen Teilen des Capitulums eine sehr verschiedene.

Die vordere Hälfte der oberen Scheinköpfchenfläche ist nun durch etwas ganz besonderes ausgezeichnet. An der Stelle nämlich, wo die mittlere Nahtlinie nach vorn zu ihr Ende erreicht, sind links und rechts von diesem Ende zwei nach vorn gerichtete und der vorderen Scheinköpfchenhälfte flach aufliegende messerförmige Anhänge eingelenkt. Ich sage ausdrücklich eingelenkt. Denn man sieht, wie Tafel I, Fig. 4 deutlich zeigt, die Einlenkungsstellen als starke nach links und rechts ziehende Leisten vor sich. Allerdings ist es mir nicht geglückt, die Bewegung dieser Platten zu beobachten, auch mag dieselbe ausserordentlich geringfügig sein. Die Vermutung ihrer Beweglichkeit liegt jedenfalls nahe, weil die Figur der Randleisten an ihrem hinteren Ende deutlich darauf hinweist.

Solche messerförmigen Anhänge habe ich bis jetzt bei Süsswassermilben niemals gefunden, sie erinnern dagegen auffallend an die Cephalothorax-Anhänge bei den Oribatiden. Ihre Stellung könnte zu einer Vermutung Anlass geben, die ich jedoch nur mit dem grössten Vorbehalte aussprechen möchte.

Es ist oben von der Mundöffnung und dem in derselben bemerkten Häkchen gesprochen worden. Offenbar hat man es mit einer ausgesprochenen Saugöffnung zu thun und das Nächstliegendste wäre es ja, jene Häkchen als die rudimentär gewordenen Mandibeln anzusprechen. Es ist aber auch noch etwas anderes möglich. Man könnte nämlich die messerförmigen Anhänge des capitulum für die völlig nach aussen gerückten und damit von der Mundröhre völlig getrennten Mandibeln halten. Offenbar befinden sich diese Anhänge gerade an derjenigen Stelle eingefügt, wo für gewöhnlich, allerdings bei einem oben offenen Mundrohre, bei den Acariden die Mandibeln eingelenkt sind. Es wäre diese Erscheinung nur dadurch zu erklären, dass durch die eigentümliche Entwicklung des Mundabschnitts zu einer allseitig geschlossenen Röhre die Mandibeln, anstatt im Innern der Röhre ihren Platz zu finden, nach aussen gedrückt worden sind und nun der Aussenseite der Mundröhre aufliegen.

Offenbar dienen die beiden vorn etwas zugespitzten und mit einem besonderen Häkchen bewehrten Anhänge zum Anbohren derjenigen Wasserinsekten, deren Blut der Larve für lange Zeit zur Nahrung dient und so sind sie wohl ihrer Funktion nach vollständig an Stelle der Mandibeln getreten.

Ueber die Taster giebt die Figur 4, Tafel I hinreichende Auskunft. Es sind kräftige Raubtaster, deren letztes Glied zwar klein ist, aber durch die zwei langen Greifkrallen, in welche es sich verlängert, einen wirksamen Abschluss bekommt. Das erste Glied ist auf der Unterseite des Scheinköpfchens eingelenkt und ebenfalls klein, sehr umfangreich dagegen ist das zweite, während die folgenden rasch an Grösse abnehmen. Das vierte Glied trägt an seiner unteren und inneren Fläche eine Anzahl deutlich in die Augen fallender Borsten, welche jedenfalls dem Tastsinne dienen.

Gewöhnlich werden die Taster von der Larve nach innen, nach dem Munde zu eingeschlagen getragen und scheinen neben ihrer Funktion als Greiforgane auch noch zum Aufspüren der zum Anbohren geeigneten Stellen der Körperhaut derjenigen Wasserinsekten zu dienen, welche als Wohntiere benutzt werden sollen.

Auf der Unterseite der Larven fallen am meisten die Epimeren ins Auge (Tafel I, Fig. 2). Dieselben sind wenig von einander verschieden und sämtlich völlig von einander getrennt. Allerdings sind die Epimeren des dritten Fusspaares ein wenig umfangreicher, als die der vorderen Paare, aber dieser Unterschied ist so unerheblich, dass man alle sechs in der That als gleichgross ansehen kann.

Bemerkenswert ist, dass sich die ganze Anordnung dieser Epimeren bei den erwachsenen Hydrachna-Arten vollständig verändert, auch ist das Grössenverhältnis derselben und ihre Gestalt später ganz verschieden.

Dieselbe Erscheinung kehrt auch bei den andern Larventypen wieder und lässt erraten, wie ungemein tiefgreifend die Veränderung ist, welche in dem ganzen Organismus der Milbe beim Uebergang aus dem ersten in das zweite Larvenstadium eintritt.

Die fünfgliedrigen Füsse haben ein besonders gestrecktes Endglied und besitzen an diesem nur eine einzige, kleine, stark gekrümmte Kralle. Dieser Umstand ist mir besonders bemerkenswert erschienen, weil alle anderen dauernd im Wasser lebenden Milbenlarven an jedem Fusse zwei Krallen führen.

Schwimmhaare sind nur in geringer Zahl vorhanden, trotzdem vermag sich die kleine Larve, wie schon oben bemerkt, ungemein schnell im Wasser zu bewegen.

Was den Rumpf der Larve anlangt, so ist der ganze Rücken durch eine chitinöse Platte, welche auch auf die Seiten herübergreift, geschützt (Tafel I, Fig. 1). Dieselbe ist mit einer grossen Menge recht ansehnlicher Poren versehen, so dass der Anblick an die Hautverhärtungen bei der Gattung Arrenurus Dug. erinnert. Hat sich die Larve festgesetzt und beginnt sie das Nährtier anzusaugen, so dehnt sich ihre Leibeshaut durch den Druck der aufgenommenen Nahrung enorm aus und das Rückenschild wird verhältnismässig so klein und unansehnlich, dass man es fast ganz übersieht. Da auch die Füsse und das Capitulum während dieser Larvenperiode nicht wachsen, so erscheint zuletzt die ganze Larve wie eine grosse aufgetriebene Blase, an welcher ein winziges Köpfchen bemerkt wird.

An den beiden Schulterecken, also weit von einander getrennt, stehen die Augen, von denen jedes ein gut ausgebildetes Doppelauge darstellt. Eine deutliche Hornhaut wölbt sich über den Linsen und lässt das Licht ungeschmälert zu den Nerven gelangen.

Auf der Unterseite bemerkt man unmittelbar hinter den Epimeren der dritten Füsse die kleine punktförmige Afteröffnung. Im übrigen ist auch die ganze Bauchfläche mit zahlreichen Porenöffnungen versehen.

Am Hinterrande des Rumpfes bemerkt man vier längere Haarborsten.

Es ist bekannt, dass die Entwicklung von Hydrachna schon durch die Untersuchungen von A. Dugès im Jahre 1834 vollständig aufgeklärt worden ist, jedoch liefert die den Annales des sciences Tom. I auf Taf. 11 beigefügte Figur 47 kein Bild von der eigentlichen Beschaffenheit der Larve von Hydrachna globosa. Die wesentlichsten Eigentümlichkeiten, namentlich die messerförmigen platten Anhänge an dem Capitulum sind nicht angegeben und auch sonst, z. B. was die Fusskrallen anlangt, weicht die Abbildung von dem wirklichen Befunde, so weit ich sehe, ab.

Jedenfalls ist durch die oben gegebene Schilderung soviel klar geworden, dass wir es dabei mit einer ganz besonders eigentümlichen Larve zu thun haben.

## Zweite Hauptform: Larve von Nesaea C. L. Koch.

Tafel I, Fig. 6—11.

Beschreibung: Scheinköpfchen ziemlich ansehnlich, dem Rumpfe beweglich angefügt, eine oben offene Halbröhre bildend, in welcher die beiden zweigliedrigen Mandibeln ruhen; das zweite Glied dieser Mandibeln ist hakenförmig nach oben gebogen; die Taster erscheinen wie aufgeblasen; der Rücken ist durch eine umfangreiche Platte geschützt; die Epimeren der drei Fusspaare sind zu breiten, die ganze Bauchfläche bedeckenden Platten ausgebildet; eine Afterplatte ist vorhanden; die Füsse sind mit Schwimmhaaren versehen und tragen eine von zwei Nebenkrallen begleitete Hauptkralle; die Larve lebt frei im Wasser.

Diese Larvenform, welche von der vorhin beschriebenen in sehr wesentlichen Punkten abweicht, findet sich bei den Gattungen Nesaea C. L. Koch, Piona (C. L. Koch) Neuman, Atax Bruz., Hygrobates C. L. Koch, und aller Wahrscheinlichkeit nach auch bei Arrenurus C. L. Koch. Ich vermute letzteres, weil ich eine auf Tafel I, Fig. 6 abgebildete Larve zu dieser Gattung glaube ziehen zu müssen. Von andern Süsswassermilbengattungen sind die Larven meist noch nicht beobachtet, ausgenommen die unter der dritten Hauptform aufgeführten, weil es noch nicht gelang, Eier zu erhalten.

Ist der Embryo bei diesen Gattungen zu einer gewissen Grösse herangewachsen, so löst sich das Apoderma von der Eischale ab und tritt nach Sprengung der letzteren als zweite Eihaut auf. Die Urpore ist bei allen von mir untersuchten Eiern dieses Typus in dem Apoderma aufgefunden worden. Dieselbe hat nicht immer übereinstimmende Form. Denn während bei Nesaea fuscata der Rand um die Porenöffnung beim Anblick von oben vierlappig erscheint, ist er bei Hygrobates einfach rund. Der Verschluss der Pore wird

durch eine, im Vergleich zu dem Befunde bei Diplodontus, ausserordentlich kleine Blase bewirkt.

Bei der aus dem Ei entlassenen Larve fällt zunächst die besondere Bildung des Capitulum, des Scheinköpfchens auf (Taf. I, Fig. 6 u. 11c). Betrachtet man dessen Unterseite zuerst, so bemerkt man einen halsförmigen Teil, welcher nach vorn durch die Insertionsleisten der ansehnlichen Taster begrenzt wird. Es wiederholt sich hier die Bildung, wie man sie auch bei den erwachsenen Süsswassermilben der hierher gehörigen Gattungen bemerkt, nur dass bei diesen die hier erwähnte Partie der Bauchfläche eingewachsen erscheint und zwischen den Epimeren der vorderen Füsse liegt, während sie bei der Larve von der Bauchfläche deutlich getrennt und nach vorn gerückt ist, also vor den Epimeralplatten der Vorderfüsse liegt.

Von der Insertionsstelle der Taster aus streckt sich nun die Unterfläche des eigentlichen Mundrohrs weiter nach vorn. Dieses ist, wie in der allgemeinen Charakteristik schon bemerkt wurde, ein oben offener Halbkanal, in welchem die lose hineingelegten Mandibeln laufen; diese besitzen die gewöhnliche Gestalt der Hakenmandibeln.

Die Taster scheinen nur viergliedrig zu sein, doch habe ich darüber nicht ganz zur Klarheit kommen können. Das erste und zweite Glied derselben ist stark angeschwollen und das dritte, schon ziel kleinere Glied trägt auf der Unterseite einen Kranz meist nach hinten gerichteter Borsten, von denen bei einigen Arten eine oder zwei eine bedeutendere Länge und Dicke besitzen. Das Endglied der Taster ist in eine stark gebogene Kralle umgewandelt.

Die Augen sitzen an den beiden Schulterecken und zeigen nichts besonderes.

Den Rücken bedeckt eine ovale, nach hinten verschmälerte, ansehnliche Platte, eine Bildung, die im späteren Leben der Milbe, nachdem die nächste Häutung überstanden ist, vollständig verloren geht. Die Unterseite des Tieres zeigt ebenfalls eine Panzerung, dieselbe wird aber durch die Epimeralplatten und die Afterplatte geliefert. Namentlich ist die Epimeralplatte des dritten Fusses, enorm ausgebildet und bedeckt den ganzen Bauch bis nahe an den Hinterrand.

Allgemein ist für alle hierhergehörigen Larven wohl gültig, dass die Epimeralplatten der einen Seite dicht an die der andern Seite, heranreichen, dabei aber immer noch einen, wenn auch sehr schmalen Streifen weicher Haut zwischen sich übrig lassen. Wie weit jedoch die drei vorhandenen Epimeralplatten jeder Seite unter sich verschmolzen sind und welches Grössenverhältnis sie zu einander besitzen, dies ist nach den Gattungen verschieden. Bei einer Larve, welche ich zu Arrenurus ziehe, ist die Trennung noch zwischen sämtlichen Platten derselben Seite zu beobachten, indem auch noch die allerdings schon dicht aneinander gerückten Platten des zweiten und dritten Fusses jeder Seite durch eine ganz durchgehende Grenzlinie von einander geschieden sind (Tafel I, Fig. 6); die Epimeral-

platte des ersten Fusses ist auch hier, wie meistenteils, von der des zweiten durch einen weichen Hautstreifen abgesondert. Bei Nesaea ist die Verschmelzung der Epimeralplatten des zweiten und dritten Fusses schon weiter fortgeschritten, die Grenzlinie ist nur mehr an der den Füssen zugewendeten Partie zu erkennen, während nach der inneren Bauchseite zu diese Linie verschwunden ist (Fig. 11, Tafel I). Bei der Larve von Hygrobates ist auch die erste Platte mit der zweiten verschmolzen, so dass sämtliche drei Platten nur eine einzige grosse Deckplatte bilden (Fig. 9, Tafel I). Dies ist um so bemerkenswerter, als auch bei dem erwachsenen Tiere die sämtlichen Epimeralplatten einer Körperhälfte zu einer zusammenhängenden Gruppe von Platten zusammengeschoben sind.

Die vorhin ebenfalls erwähnte Afterplatte befindet sich ziemlich dicht hinter dem letzten Epimeralplattenpaare und zeigt, namentlich was die Beborstung, aber auch die Gestalt betrifft, besondere von Gattung zu Gattung wechselnde Eigentümlichkeiten (Tafel I, Fig. 7—10). Es kann auch vorkommen, dass sie selbst innerhalb einer und derselben Gattung bei einer besonderen Art ganz eigentümliche Anhänge besitzt, wie z. B. bei einer Nesaeaart, wo sich am hinteren Afterplattenrande ein grosser, hinten tief eingebuchteter Fortsatz zeigt (Tafel I, Fig. 7). So ist die formändernde Thätigkeit der Naturkräfte unausgesetzt geschäftig, Neubildungen an Stellen zu erzeugen, wo eine Begründung durch irgend welche besondere Zwecke und Absichten, aus denen die Umbildungen zu erklären wären, ganz unmöglich wird.

Die Füsse sind, wenn auch nicht reichlich, so doch mit Schwimmborsten versehen, und zeigen, dass das Tier aufs Wasser angewiesen ist. Die Larven dieses Typus leben nämlich durchaus frei, ohne jemals sich als Parasiten auf Nährtieren festzusetzen. Ihr ganzer Körperbau, der mit flachen und scharfen Rändern ausgestattete Leib, sowie die Ausrüstung der Füsse weisen auf eine schwimmende Lebensweise hin.

Diesen zweiten Typus, den ich kurz den Nesaeatypus nenne, möchte ich als den eigentlichen Süsswassermilbentypus hinstellen, da die bei der Gattung Nesaea beobachtete Larvenform bei zahlreichen Gattungen wie Atax, Piona, Hygrobates etc. wiederkehrt.

### Dritte Hauptform, 1. Art: Larve von Diplodontus filipes, Dug.

Tafel I, Fig. 12—18.

Scheinköpfchen klein, dem Rumpfe unbeweglich angefügt; Taster fünfgliedrig, das fünfte Glied ist dem vierten seitlich angesetzt und bildet mit ihm eine ausgebildete Scheere; Mundöffnung eine oben offene cylinderförmige Halbröhre; Mandibeln zweigliedrig, mit hakenförmigem Endgliede; die Epimeren der sechs Füsse sind breit und plattenförmig; die Füsse sind ohne Schwimmborsten, mit

fünf freien Gliedern und je drei Krallen; ein Rückenschild fehlt; die rote Larve entsteigt dem Wasser und lebt bis zur nächsten Häutung an Luftinsekten parasitisch.

Ueber die postembryonale Entwicklung von Diplodontus filipes habe ich bereits das Hauptsächlichste im Archiv für Naturg. Jahrg. 1891 Bd. 1 S. 3 und folgde. mitgeteilt. Jedoch ist hier der Ort über die dort nur andeutungsweise berührte merkwürdige Form und Bedeutung der sogenannten Urpore Ausführlicheres anzugeben. In jenem Aufsatze, der sich über die Typen der postembryonalen Entwicklung bei allen Acariden insgesamt verbreitete, konnten Abbildungen nicht beigegeben werden und solche sind zur Veranschaulichung der hierbei in Betracht kommenden Verhältnisse doch notwendig. In der Figur 12, Tafel I ist ein Embryo abgebildet, bei welchem sich die Mandibeln erst als einfache Wülste, welche dem wenig entwickelten Köpfchen aufliegen, darstellen. Der Vorderrücken ist vorn seicht eingebuchtet und das erste Fusspaar *c* hat soeben den Vorgang der Gelenkeinschnürung durchgemacht. Man bemerkt bei diesem Embryo nun an der Schultereckengegend jederseits eine starke konische Erhebung *b*, welche nach aussen sich verjüngend mit ihrer Spitze in die Oeffnung der durch einen eigentümlichen Verschluss abgeschlossenen Urpore *a* hinein reicht. Diese Urporen sind zwei in der Deutovumhaut befindliche kleine kreisrunde Oeffnungen, welche aber keine thatsächliche Verbindung des Einhalts mit der Aussenwelt zulassen, denn sie sind durch einen Einsatz fest verschlossen. Dieser Verschluss ist an älteren Eiern, bei denen sich der dorthinlaufende Zapfen längst zurückgezogen hat, sehr deutlich zu übersehen.

Wie Figur 15, Tafel I zeigt, und wie ich in dem oben angeführten Aufsatze beschrieben habe, ist von aussen in die mit ihrem Rande sich etwas über das umliegende Hautniveau erhebende Porenöffnung *a'* eine flaschenförmige Blase *a* mit ihrem Halse derart hineingeschoben, dass der Porenrand den Flaschenhals umfasst. Der Bauch der Flasche ist nach aussen gerichtet und tritt hier bei günstiger Lage des Objektes als ein henkelartiger Anhang der Eihaut nach aussen stark heraus. In den kurzen Hals dieses flaschenartigen Einsatzes zieht sich nun die konische Spitze *b* des soeben genannten aus der Schultergegend des Embryo entspringenden Fleischzapfens. Dieser Zapfen befindet sich anfangs ziemlich hoch über den in Entwicklung begriffenen Füssen, nimmt aber bereits frühzeitig eine Stelle ein, welche sich über dem Zwischenraume zwischen dem ersten und zweiten Fusspaar befindet.

Bei weiterer Entwicklung des Embryo scheint sich nun die Eihaut mehr und mehr zu weiten, — auf welchem Wege dies möglich wird, entzog sich allerdings meiner Beobachtung —, und der zunehmende Gliederwuchs bedingt ein Zurückdrängen der Eihaut von dem Rumpfe. Unter dem Einflusse dieser Vorgänge streckt sich der oben erwähnte Fleischzapfen bedeutend in die Länge und rückt mit seiner am Körper befindlichen Wurzel tiefer in die Gegend zwischen

den Hüftgliedern des ersten und zweiten Fusses herab, so dass er zuletzt völlig zwischen beiden Hüften zu stehen kommt und zwar da, wo später bei der ausgekrochenen Larve eine napfähnliche Narbe bemerkt wird. Der Zapfen hat jetzt, wie es Figur 13, und für ein noch späteres Stadium Figur 17 auf Tafel I zeigt, in sofern eine besondere Gestalt, als die Mitte stark angeschwollen ist, während die beiden Enden, namentlich des nach der Pore gewendete, stark verdünnt erscheinen, so dass man sehr deutlich das Eindringen dieses dünnen Endes in den Flaschenhals beobachten kann.

So ist der Befund um die Zeit, in welcher die Endglieder der Füsse noch keulenförmig angeschwollen und erst im Begriff sind, sich zu den später bei der Larve vorhandenen langen spindelförmigen spitz endigenden Gliedern umzugestalten: Tafel I, Figur 14 zeigt den Embryo beim Beginn dieses Stadiums von der Seite her gesehen und lässt die Lage der Porenöffnung einerseits und der Insertionsstelle des Zapfens zwischen den Hüften der beiden ersten Füsse andrerseits deutlich erkennen. Figur 17, Tafel I giebt die Zapfen in der Periode wieder, in welcher sich die Glieder der jungen Larve ihrer Vollendung nähern. Noch während der Embryo sich in die endgültige Gestalt der künftigen Larve umwandelt, lösen sich die beiden Zapfen aus den Flaschenhälsen los, ziehen sich allmählich zusammen und gehen nach und nach vollständig in die Leibessubstanz des Tieres zurück, so dass bei der ausgeschlüpften Larve keine Spur mehr davon zu finden ist. Die bereits oben erwähnte rundliche napfförmige Narbe zwischen den Hüften der beiden ersten Füsse ist der einzige Rest dieses embryonalen Organs.

Welche Bedeutung demselben beizulegen ist, vermag ich auch jetzt nicht anders zu beantworten, als früher. Ich halte diese Seitenfortsätze für eine Aufhänge- und Stützvorrichtung, durch welche der im Vergleich zu dem Innenraume des Eies kleine Embryo in fester Lage gehalten wird. An eine Atmung durch diese durchaus soliden Anhänge lässt sich wohl kaum denken.

Betrachtet man die ausgekrochenen Diplodontuslarven, so wird jedem die auffallende Aehnlichkeit derselben mit den Trombidiumlarven entgegentreten. Auf Tafel I Figur 18 ist die Larve von Diplodontus filipes abgebildet und ruft sogleich das Bild der bekannten Trombidiumlarven wach. Das Scheinköpfchen der Diplodontuslarve ist verhältnismässig klein und bildet einen kurzen oben von den ziemlich dickgliedrigen Mandibeln geschlossenen Halbkanal.

Die Taster sind sehr stark entwickelt und tragen vollkommen den Trombidiumcharakter, d. h. es sind Taster, bei denen das fünfte Glied dem vierten an der Basis und daher seitlich angefügt ist. Da dieses letztere selbst in eine ansehnliche Hakenkralle ausläuft, so bildet sich hier auf ganz natürlichem Wege eine deutliche Scheere aus.

Es besteht in diesem Punkte bereits eine völlige Uebereinstimmung der Larve mit der Nymphe und dem erwachsenen Tier, denn beide besitzen ein ebenfalls seitlich eingelenktes fünftes

Tasterglied, welches mit dem vierten gemeinschaftlich als Scheere funktionirt.

Fassen wir den Rumpf ins Auge, so fällt zunächst auf, dass ein verhärtetes Rückenschild vollständig fehlt. Der Rücken, wie auch der Bauch, ist vollständig weichhäutig und überall mit einer in feine Linien gelegten Haut bedeckt. Die Augen sind gross, zeigen die regelmässige Bildung und stehen rechts und links an der sogenannten Schulterecke, also weit von einander getrennt. Auf der Bauchseite fallen die Epimeren der drei Fusspaare in sofern auf, als wir auch hier ähnlich wie bei der Hydrachnalarve je drei einander ziemlich gleiche, mit einem etwas wulstigen Rande versehene, ziemlich breite Platten vor uns haben, welche allerdings durch einen ansehnlichen Streifen weicher Bauchhaut in zwei Gruppen geschieden sind. Zwischen der ersten und zweiten Platte jeder Seite bemerkt man die Narbe des oben näher beschriebenen konischen Fleischzapfens als ein rundes saugnapfähnliches Gebilde.

Die Füsse sind vollkommene Lauffüsse, ohne jede Spur von Schwimmborsten, dagegen mit längeren, starren, abstehenden Haarborsten versehen.

Es sind Füsse von ausgesprochenem Trombidiumcharakter, auch ist die Kralle ganz wie bei jenen Landmilben gestaltet. Wir bemerken nämlich eine gekrümmte schlanke Hauptkralle an jedem Fusse, an deren Basis jederseits noch eine kleinere ebenfalls gekrümmte, schlanke Kralle ihren Ursprung nimmt, so dass wir an jedem Fusse drei Krallen finden. Entsprechend dem Mangel von Schwimmhaaren besitzt die kleine Larve nicht die Fähigkeit im freien Wasser sich fortzubewegen. Trotz der rapiden Schwingung und Bewegung ihrer Füsschen kommt sie kaum von der Stelle, und die ganze Wirkung dieser erheblichen Fussarbeit scheint nur die zu sein, dass sie dem Tiere dazu verhilft, allmählich die Wasseroberfläche zu gewinnen, wo es dann mit einer erstaunlichen Geschwindigkeit zu laufen imstande ist.

Nach dem eben Gesagten ist es unabweislich, den durch diese Larve vertretenen Larventypus als einen besonders charakteristischen anzusehen. Er wiederholt sich vollständig bei den auf dem Lande lebenden Trombidien und ich möchte ihn daher als den Trombidiumtypus der Süsswassermilbenlarven bezeichnen.

Ausser der Gattung Diplodontus besitzt auch noch Hydrodroma Larven, welche diesem Typus folgen.

### Dritte Hauptform, 2. Art: Larve von Eylais extendens.

Tafel I, Fig. 19—23.

Scheinköpfchen von oben her betrachtet ziemlich klein, dem Rumpfe beweglich angefügt; Taster fünfgliedrig, das fünfte Glied seitlich dem vierten angefügt, breit; das vierte mit einem sehr langen, spitzen Fortsatz; Mund-

öffnung eine kreisförmige Saugscheibe bildend, wie bei der erwachsenen Eylaïs; Mandibeln nicht erkennbar; die Epimeren der beiden ersten Füsse jeder Seite sind zu einer gemeinsamen Platte verschmolzen, die Epimeralplatte des dritten Fusses ist für sich besonders geblieben; die Füsse sind echte Lauffüsse und ohne Schwimmborsten, mit je zwei Krallen und einem Haftanhang; das Rückenschild fehlt gänzlich. Die rote Larve entsteigt dem Wasser und lebt bis zur nächsten Häutung parasitisch an Insekten.

Dass in der Entwicklung von Eylaïs extendens ein Deutovum auftritt, und dass das Apoderma, welches aus der ersten Eihaut hervortritt zwei Urporen besitzt, wie bei den bisher besprochenen Arten, mag hier auch gleich kurz erwähnt werden. Die Lage des Embryo im Ei gleicht vollkommen der bei Diplodontus filipes und bei Trombidium. Die Füsse sind vom Rumpfe aus senkrecht nach unten gestreckt und mit den Spitzen einander genähert. Die Seitenansicht des Embryo (Tafel I, Fig. 19) zeigt deutlich, dass das Kopfmundstück oder das Capitulum mit einer abgeplatteten, scheibenartigen Endfläche versehen ist, auch glaube ich bereits den Borstenkranz bemerkt zu haben, der bei den erwachsenen Eylaïs diese Mundscheibe umschliesst. Die Mandibeln sind mir nicht zur Anschauung gekommen, sie liegen soweit wie sie überhaupt entwickelt sein werden, innerhalb der allseitig geschlossenen nur am vorderen Ende geöffneten Mundröhre.

Die Taster sind ganz trombidiumartig, werden aber sehr eigentümlich getragen. Betrachtet man nämlich eine Larve von oben her, so bemerkt man neben dem schmalen, mit stumpfabgerundetem Ende kopfförmig hervortretenden Capitulum die mit ihren dritten Gliedern breit nach links und rechts herausgebogenen Taster (Tafel I, Fig. 20); das vierte und fünfte Glied derselben ist unter dem Capitulum befindlich, und wird derart gebogen getragen, dass die sehr lang ausgezogene Spitze des vierten Gliedes des rechten Tasters wieder nach rechts auswärts gerichtet ist, die des linken nach links auswärts, so wie die Figur 21, Taf. I es veranschaulicht. Das fünfte Glied ist kurz und sehr gedrungen.

Rücken und Bauchfläche, letztere abgesehen von den Epimeralplatten, sind durchaus weichhäutig. Die Augenpaare liegen auf dem Rücken, weit von einander getrennt, in der sogenannten Schultergegend der rechten und linken Seite. Die Borsten des Rückens und des Bauches sind recht ansehnlich.

Die Füsse besitzen fünf freie Glieder und sind ausgesprochene Lauffüsse. Das jedesmalige letzte Glied ist länger als die übrigen und in der Mitte aufgeblasen. Die Krallen sitzen an einem verdünnten Zapfen. Ueber die Zahl der Krallen jedes Fusses könnte man verschiedener Ansicht sein, auch ist ihre Anordnung eigentümlich. Zunächst ist eine lange gebogene Hauptkralle vorhanden und unmittelbar unter ihr sitzt ein fast gerader Anhang, an dessen

Ende ein nach unten gerichtetes Knöpfchen sitzt. Ist dieses ganze Gebilde eine Kralle? Ich halte es nicht dafür, glaube vielmehr, dass es der Bürste oder dem Haftapparat an den Füssen mancher Milben entspricht. Nach unten von diesem Haftapparat entspringt an den Krallenzapfen des Fussgliedes wiederum eine gebogene aber kürzere Kralle, so dass hier also eine Doppelkralle mit zwischen inneliegendem Haftapparat vorhanden ist. Bemerkt mag übrigens noch werden, dass auf der Rückenfläche des Endgliedes des zweiten Fusses, nicht aber am ersten und dritten, eine eigentümliche gebogene blasse Borste steht, welche offenbar eine Sinnesborste ist und lebhaft an ähnliche Gebilde auf den Tarsalgliedern der Vorderfüsse bei Tyroglyphus erinnert (vergl. Fig. 22). An dieser Sinnesborste lässt sich unsere Eylaïslarve leicht von allen anderen Süsswassermilbenlarven unterscheiden.

Die Bewegungen des winzigen ziegelroten Tierchens im Wasser sind denen der Diplodontuslarve durchaus entsprechend. Mit unglaublicher Geschwindigkeit werden die Füsschen auf- und abgeschleudert, so dass die Larve allmählich im Wasser in die Höhe steigt. Sobald sie die Oberfläche erreicht hat, läuft sie mit staunenswerter Geschwindigkeit davon und sucht irgend ein weichhäutiges Insekt auf, um es zu besteigen und anzustechen, wobei ihr die Stachelfortsätze der Taster wohl gute Dienste leisten.

## III. Schlussfolgerungen.

Vergleicht man die drei im Vorhergehenden beschriebenen Larvenformen, so tritt sehr bald die Unmöglichkeit hervor, die eine auf die andere ungezwungen zurückzuführen. Es nötigt vielmehr die Verschiedenartigkeit der Tasterbildung, der Ausgestaltung der Füsse, der Form des Capitulums, der Körperhautverhärtung, überhaupt der Gesamtform der in Rede stehenden Larven, sie von einander durchaus zu trennen. Und wenn nun aus diesen Larven nachher Nymphen und ausgebildete Tiere hervorgehen, welche einander in wesentlicher Hinsicht ähnlich sind, so kann darauf ein allzugrosses Gewicht deswegen noch nicht gelegt werden, weil die Untersuchung dieser erwachsenen Acariden namentlich sich noch nicht eingehend genug mit der Erforschung der inneren Organisation befasst hat, so dass darüber noch nicht bestimmt genug geurteilt werden kann, in wiefern die äussere Aehnlichkeit der Organisation durch innere Uebereinstimmung begründet ist. Jedenfalls lässt sich soviel nicht mehr von der Hand weisen und dies ist das erste Resultat unserer Untersuchungen, dass die bisher als einheitliche Gruppe angesehenen Hydrachniden aus verschiedenen Stämmen herzuleiten sind.

Es haben sich nach dem Abschnitt II folgende Hauptformen der Larven ergeben:

1) Der Typus der Hydrachnalarve;

2) Der Typus der Nesaealarve; hierzu gehören die Larven von Atax, Piona, Hygrobates u. a. m.;

3a) Der Typus der Diplodontuslarve; hierzu gehört auch die Gattung Hydrodroma.

3b) Der Typus der Eylaïslarve.

Ich wiederhole, dass der Typus 3a und in fast allen wesentlichen Punkten auch 3b vollständig auf die Trombidien hinweist.

Wenn man nun bedenkt, dass manche Trombidien, namentlich die mit der Gattung Rhyncholophus am nächsten verwandten Tiere, häufig am Ufer von Teichen und Flüssen, so wie Tromb. tinctorium am Meeresufer vorkommen, so liegt der Gedanke nicht fern, dass die Gattungen Diplodontus, Hydrodroma und Eylaïs (vielleicht auch Limnochares und Bradybates) in der That Abkömmlinge von Trombidien sind. Die Gattung Eylaïs steht allerdings durch ihre Mundbildung sehr isoliert da, aber sie lässt sich wegen der im allgemeinen sehr weitgehenden Uebereinstimmung ihrer Larve mit denen der anderen genannten doch nicht von diesen trennen. Wir müssen annehmen, dass trombidiumartige Milben vom Ufer des Wassers in dasselbe eingewandert sind, worauf durch Anpassung an das neue Element die Umgestaltung ihres Leibes und zwar zunächst bei den erwachsenen Tieren herbeigeführt worden ist.

Solche Einwandrer sind die Stammeltern der zu dem Larventypus 3a und 3b gehörigen Süsswasseracariden geworden: Die sechsfüssigen Larven derselben haben dabei noch völlig die Gestalt bewahrt, welche bei ihren Verwandten auf dem Lande beobachtet wird.

Die beiden anderen Larventypen 1 und 2 dagegen weisen bereits die Charaktere echter Wassertiere auf. Diese Larven besitzen nämlich Schwimmorgane an den Füssen und ihre Körpergestalt ist ganz besonders dazu geeignet, dem Wasser beim Schwimmen einen möglichst geringen Widerstand entgegenzusetzen, ausserhalb des Wassers zu leben sind sie nicht imstande. Abgesehen von diesen allgemeinen Eigenschaften sind die Larven des Typus 1 und die des Typus 2 allerdings von einander ausserordentlich verschieden, so dass es nicht möglich erscheint, sie auf einen gemeinsamen Ursprung zurückzuführen, jedoch fehlen nicht alle Anklänge an Formen unter den Landmilben, durch welche wenigstens einiges Licht auf ihre Abstammung zu fallen scheint. Hier lege ich besonderes Gewicht auf das Vorhandensein eines Apoderma und der sogenannten Urpore, wie sie wenigstens bei dem Nesaeatypus beobachtet wird.

Diese Eigentümlichkeiten weisen uns auf diejenigen Milbenfamilien, bei denen sich derartiges überhaupt vorfindet. Das Auftreten eines Apoderma ist am weitesten verbreitet bei denjenigen Acariden, welche ich einst unter dem Namen Prostigmata zusammengefasst habe und denen ich 1877 nach meiner damaligen Kenntnis der Acariden nicht nur die Trombididae mit allen Verwandten, sondern auch die Bdellidae, Cheyletidae und alle Süsswassermilben zuzählte. Allerdings ist auch noch bei den Oribatidae das Vorkommen eines Apoderma beobachtet, insofern wird also auch noch diese Familie in Betracht kommen können, aber das gleichzeitige Auftreten einer sogenannten Urpore bei dem Nesaeatypus weist uns doch wieder zu den Prostigmata zu-

rück und speciell in die Gruppe der trombidienartigen Milben, so dass wir also zunächst annehmen können, es seien ebenfalls Mitglieder dieser Milbengruppe gewesen, welche auch als die Stammeltern der anderen Süsswasseracariden anzusehen sind. Dieselben sind aber bereits vor so langer Zeit in das süsse Wasser eingewandert, dass sich auch auf die erste Larvenform der umwandelnde Einfluss der Lebensbedingungen im Wasser geltend gemacht hat, so dass dieselben sich vollständig in ihrem Bau dem Leben im Wasser angepasst habeu. Dabei haben sie ihre allgemeine Lebensweise, als Tiere die vom Raube leben, beibehalten.

Es würde sich hiernach, und das wäre das zweite Resultat unserer Beobachtungen, die Geschichte der Süsswasseracariden, in grossen Zügen geschildert, folgendermassen gestalten.

Gewissen Gattungen aus der grossen Familie der Prostigmata, so wie dieselbe nach meinen „Grundzügen zur Systematik der Milben" aufzufassen ist, haben sich zu verschiedenen Zeiten dem Leben im süssen Wasser ergeben und sind durch die dabei mit Gewalt auf sie wirkenden neuen Lebensbedingungen in ihrer Leibesgestalt umgebildet worden.

Die jüngste derartige Einwanderung hat, das erkennen wir ganz sicher, Mitglieder der Trombididae in das nasse Element geführt. Die seitdem verstrichene Zeit hat aber nicht hingereicht, um auch die ersten, sechsfüssigen Larven dauernd zu beeinflussen. Dieselben haben die ursprüngliche für das Leben auf dem trockenen Lande und in der Luft geeignete Körpergestalt beibehalten und so sehen wir die sechsfüssigen Larven von den hierhergehörigen Gattungen Diplodontus Dugés, Hydrodroma C. L. Koch, Eylaïs Latr. und Limnochares Latr. (vielleicht auch von Bradybates Neuman), dem Wasser entsteigen, um zu der ursprünglichen Lebensweise ausserhalb des Wassers zurückzukehren, für welche sie durch ihre ganze Körperbeschaffenheit in vorzüglicher Weise ausgestattet sind.

Eine bedeutend ältere Einwanderung hat schon früher wahrscheinlich ebenfalls trombidienartige Milben in das süsse Wasser übergeführt, doch lässt sich nur noch vermutungsweise ein solcher Ursprung angeben, sicher scheint nur zu sein, dass die Stammeltern Milben aus den Prostigmata gewesen sind. Der bedeutend längere Aufenthalt im Wasser hat seine umbildende Kraft auch auf die ersten Larvenformen ausgeübt und es sind reine Wassertiere aus denselben geworden. Hierher gehören die beiden zu ganz verschiedenen Stämmen gehörigen Gruppen, nämlich Hydrachna einerseits und die nesaeaartigen Süsswassermilben andrerseits.

Das eben ausgeführte muss natürlich auf die Systematik der Süsswassermilben seinen Einfluss ausüben. Hierauf will ich aber nur soweit eingehen, als nötig ist, um zu begründen, warum mir die von G. Canestrini in seinem Abbozzo del sistema acarologico gegebene Gruppierung und Einordnung dieser Acaridenfamilie nicht haltbar erscheint.

Professor Canestrini hat in seinem Acaridensystem 6 Ordnungen aufgestellt, indem er die von mir 1877 zuerst betonte Einteilung nach der Stellung der Luftlöcher acceptiert. Die Ordnungen sind 1) Astigmata, 2) Hydracarina, 3) Prostigmata, 4) Cryptostigmata, 5) Metastigmata, 6) Mesostigmata.*)

Uns interessieren hier nur die beiden Ordnungen der Hydracarina und Prostigmata. Zu der ersteren werden von G. Canestrini die Familien 1) Halacaridae, 2) Limnocharidae und 3) Hydrachnidae gerechnet, zu den Prostigmata neben zahlreichen anderen Familien namentlich auch die Trombidididae, so dass also letztere zu einer anderen Ordnung als die Süsswassermilben gezogen werden.

Dies ist nach meinem Dafürhalten nicht mehr zutreffend, nachdem die Vergleichung der Larven eine so nahe Verwandtschaft zwischen den Gattungen Trombidium einerseits und Diplodontus und Hydrodroma andrerseits ergeben hat. Die dritte Familie der Hydracarina nämlich die Hydrachnidae Can., welche jene Gattungen enthält, müsste hiernach mindestens in die Ordnung der Prostigmata zurückkehren. Da aber die zweite Familie der Hydracarina, die Limnocharidae, nach Canestrini die Gattung Eylaïs enthält und da diese letztere (wahrscheinlich aber auch die zweite Gattung Limnochares derselben Familie) von Diplodontus und Hydrodroma durchaus nicht getrennt werden kann, wie meine oben erwähnten Untersuchungen darthun, so wird auch die zweite Familie des Hydracarina, Can. den Prostigmata wieder anheimfallen. Damit sind aber die Hydracarina Can. im Grunde aufgelöst, denn die noch übrigen

*) Meine Einteilung ergab 1877: I. Acarina tracheata, II. Acarina atracheata. Selbstverständlich fehlen die Luftlöcher, wenn die Tracheen völlig fehlen. Es ist daher auch besser zu sagen astigmata statt atracheata, denn es kommt vor, z. B. bei Atax ypsilophorus, dass die Tracheen verkümmert, aber die Stigmata geblieben sind. Die Acarina tracheata teilte ich in vier Gruppen, welche ich nach der Stellung der Stigmata trennte (Archiv f. Naturg. 1877 S. 219). Meine Worte lauteten: „Es giebt vier verschiedene Stellungen, welche die Luftlöcher, deren Zahl stets 2 beträgt, einnehmen können: 1. beide Oeffnungen stehen dicht neben einander vorn an den Wurzeln der Kieferfühler; 2. die weit von einander getrennten Luftlöcher stehen auf dem thoraxähnlichen vorderen Leibesteil; 3 die Luftlöcher befinden sich an den Hinterleibsseiten zwischen dem dritten und vierten Hüftenpaar oder in der Gegend des vierten Hüftenpaares und besitzen einen nach vorn ziehenden Hautkanal; 4. die Luftlöcher stehen hinter den Hüften des vierten Paares und sind becherförmig vertieft.“ Es leuchtet ein, dass meine 1. Gruppe den Prostigmata von Canestrini (dessen III.), meine 3. dessen Mesostigmata (VI.), meine 4. dessen Metastigmata (V.) entspricht. Meine 2. Gruppe musste nach Michaels Untersuchungen anders definiert werden, da sich herausgestellt hatte, dass die von mir noch als Stigmen aufgefassten Organe solche nicht sind. Die zu meiner zweiten Gruppe gezogenen Milben gehören sämmtlich zu Canestrini's Cryptostigmata (IV.). Es ist also klar, dass die Grundlage meines Systems bei Canestrini wiederkehrt, nur die Ordnung II, Hydracarina, ist bei mir nicht vorhanden.

Halacaridae bilden überhaupt ein, gegen die anderen beiden Familien gehalten, so fremdartiges Element, dass dies allein, so viel ich sehe, hinreichen würde, die Ordnung der Hydracarina zu sprengen.

Was ist daher das Resultat? Ich denke die von G. Canestrini aufgestellten Familien Limnocharidae und Hydrachnidae gehen unter die Prostigmata, wohin ich sie schon 1877 gestellt hatte, zurück und die Halacaridae, eine Familie, welche erst in den Jahren 1888 und 89 durch Lohmann und Trouessart so recht bekannt wurde, wird vorläufig noch unter die Astigmata gestellt, bis sich für sie eine sichere Einordnung ermöglichen lässt. Damit ist aber die meines Erachtens einzige Hauptschwierigkeit, welche das Acaridensystem Canestrini's bietet und welche durch Aufstellung der Ordnung der Hydracarina entstanden war, gelöst, und es sind natürliche Verhältnisse wieder eingetreten, wie sie bereits in meinen früheren Arbeiten empfohlen und jetzt durch vorstehenden Aufsatz weiter begründet worden sind. Zugleich betone ich nochmls, dass die Gattungen Eylaïs und Limnochares nicht von Diplodontus und Hydrodroma getrennt werden können, wie von Canestrini geschehen ist, indem er die beiden ersten zu einer besonderen Familie und die beiden letzteren mit Nesaea und vielen anderen zu einer anderen Familie zog.

Um die Systematik aller hier in Betracht kommenden Gattungen so, wie ich es glaube, am natürlichsten darzustellen, diene folgendes Schema:

| Gattung. | Familie. | Ordnung. |
|---|---|---|
| Hydrachna | . . . . Hydrachnidae | Prostigmata. |
| Eylaïs<br>Hydrodroma<br>Diplodontus<br>Limnochares<br>Bradybates | . . . . Eylaïdae | |
| Nesaea<br>Atax<br>Piona<br>Hygrobates<br>etc. etc. | . . . . Hygrobatidae | |
| Trombidium<br>etc. etc. | . . . . Trombididae. | |

Damit sind im Wesentlichen die Resultate meiner „Grundzüge" wiederhergestellt. Die von mir jetzt nicht wieder aufgestellte Familie der Limnocharidae ist vorläufig mit der nächstverwandten, der der Eylaïdae vereinigt.

## IV. Zur allgemeinen Systematik der Acariden.

Auf Seite 3 des vorliegenden Aufsatzes hatte ich bereits auf diesen Abschnitt hingewiesen, welcher zwar mit dem eigentlichen, im Vorhergehenden behandelten Thema nur in loser Beziehung steht, der aber im Hinblick auf eine geschichtliche Bemerkung des Prof. G. Canestrini in dem mehrfach genannten Abbozzo del sistema acarologico nicht unterdrückt werden kann, und zwar aus rein sachlichem Interesse.

G. Canestrini erwähnt nämlich in der aufgeführten Schrift S. 1 meine „Grundzüge zur Systematik der Milben, 1877" und fährt sodann fort: piu tardi il sistema del Kramer venne perfezionato dal Mégnin (1880), dal Michael (1884) e dal Berlese (1885). Der Ausdruck venne perfezionato ist missverständlich, wie aus dem Nachfolgenden wohl evident hervorgehen wird. Man könnte nämlich mit Recht sagen, die oben genannten Schriftsteller Mégnin und Michael liessen das von mir aufgestellte System unbeachtet und bei Seite liegen, denn sie haben ein solches auf ganz anderen Prinzipien aufgestellt, aber man kann nicht sagen, sie hätten mein System verbessert oder vervollkommnet. Dass letzteres der Verbesserung fähig gewesen ist, habe ich bereits in der Anmerkung auf Seite 40 bei der Charakterisierung der Oribatidae ausgeführt, insofern als auch mir im Jahre 1877 die eigentliche Lage der Stigmen dieser Milben noch unbekannt war, aber dass mein System durch Mégnin oder Michael vervollkommnet worden wäre, entspricht nicht den Thatsachen. Dass es von G. Canestrini, dem neuesten Systematiker fast unverändert wieder aufgenommen worden ist, zeigt übrigens, dass die genannten beiden Forscher auch kaum nötig gehabt hätten, viel daran zu ändern, zumal es sich herausgestellt hat, dass die einzige wesentliche Abweichung des Systems Canestrini's von dem meinigen, so weit ich sehe, nicht aufrecht zu halten ist.

Nur mit kurzen Worten komme ich auf die Systeme der von Canestrini genannten drei verdienstlichen Forscher zurück.

Mégnin's System der Acariden erschien in seinem inhaltreichen und beachtenswerten Werke Les parasites et les maladies parasitaires 1880 und findet sich dort auf Seite 108.

Wer dasselbe näher ansieht, wird alsbald bemerken, dass dabei von dem Tracheensysteme, auf welches ich meine „Grundzüge" gegründet habe, überhaupt gar kein Gebrauch gemacht worden ist. Mégnin hat sich über seine Prinzipien bei Ausstellung seiner Uebersicht deutlich genug ausgesprochen, um jeden Schimmer von Verwandtschaft unserer beiden Ansichten auszuschliessen. Er sagt Seite 107: Il nous semble cependant qu'on peut classer les familles

acariennes sur des bases rationnelles, telles par exemple que les modifications présentées par le squelette. C'est la base qui a été adoptée comme la plus sûre pour la classification des Vertébrés et même des Insectes, et nous la regardons comme parfaitement applicable aux Acariens. C'est ce que nous allons essayer.

Bevor jedoch Mégnin seine Skelettunterschiede einführt, trennt er die Milben in Acariens terrestres und in Acariens aquatiques ou puricoles und bringt so die am nächsten verwandten Familien, nämlich die Hydrachniden und Trombididen, ganz auseinander.

Was das Sternum anlangt, durch welches sich die Gamasidae, Ixodidae und Oribatidae von denjenigen Familien, welche nach Mégnin nur Epimeren als Grundlage des Skeletts besitzen, also von den Sarcoptiden, Sciridae und Trombididae unterscheiden sollen, so ist es überhaupt meines Erachtens nicht als selbständiger Skelettteil aufzufassen, und es bedarf blos des Hinweises auf die Familie der Tyroglyphidae, um die Bedeutung des Sternums als mindestens noch nicht spruchreif hinzustellen. In dieser Familie, die Mégnin unter seine Sarcoptidae befasst hat, giebt es nämlich zahlreiche Beispiele, wo, wie bei Trichodactylus anonymus Berl. und Glyciphagus dispar Michael, ein ausgebildetes Sternum vorhanden ist. Das Sternum ist zumeist nur die durch Verschmelzung der Endpartien der Epimeren herbeigeführte Mittelleiste auf der Bauchseite der Milben. Es hat daher eine sehr mannigfaltige Bildung, je nachdem alle oder nur einige Epimeren mit einander verschmolzen sind. Ist dasselbe aber nur ein solches Verschmelzungsprodukt, so kann es kein selbständiges Organ sein. Wie sich die Gamasidae dazu stellen, soll hier nicht erörtert werden. Wenn ich daher dem Sternum eine grundlegende Bedeutung nicht beilegen kann, so ist damit nicht ausgeschlossen, dass dennoch für ganze Gruppen von Gattungen die Neigung, eine Verschmelzung der Epimeren zu zeigen oder zu vermeiden, systematisch von Bedeutung sein kann. Ich lege sogar für die Familie der Tyroglyphidae und der die Vogelfedern bewohnenden Sarcoptidae grosses Gewicht auf dieses Verhältnis, aber für eine natürliche Gruppierung kann ein Organ, welches einen selbständigen Charakter nicht beanspruchen kann, kaum ins Gewicht fallen.

Aus dem Mitgeteilten ist soviel klar geworden, dass Mégnin sein Acaridensystem auf ganz anderen Grundlagen aufgebaut hat, als ich, und somit das meinige nicht vervollkommnet, sondern nur durch ein anderes ersetzt hat.

Nicht anders ist es mit dem Systeme des englischen Forschers A. D. Michael.

Michael hat sein System in dem bewunderungswürdigen Werke The British Oribatidae Bd. I Seite 50 angegeben und zwar in Form einer analytischen Tabelle. Mir ist es bis jetzt noch nicht an der

Zeit erschienen eine solche für meine Einteilung anzugeben, am wenigsten ist das von Michael in dem genannten Werke S. 45 abgedruckte Schema der Prostigmata von mir selbst aufgestellt worden. Ich kann nur vermuten, dass Michael aus allerhand einzelnen Angaben in meinem mehrfach erwähnten Aufsatze sich selbst zur besseren Uebersicht ein solches Schema zurecht gemacht hat. Ich kann dasselbe nicht als von mir entworfen anerkennen.

Michael sagt nun selbst, dass er meiner Grundeinteilung der Milben in Tracheata und Atracheata folgen könne. Insofern herrscht Uebereinstimmung. Im weiteren Verlauf seiner Darstellung geht er aber auf die Mégnin'schen Gedanken ein, insofern er für die Tracheata das Sternum oder die Epimeren zu Grunde legt und bei den kleineren Gruppen bald auf Stigmen, bald auf Mandibeln etc. zurückgreift.

Auch diese Darstellung kann nicht als eine Vervollkommnung meiner Systematik, sondern höchstens als eine Neuersetzung derselben durch eine andere angesehen werden. Die systematischen Grundgedanken sind eben andere, als in meiner Darstellung und das liegt auch in den Zwecken, die Michael sowohl wie Mégnin mit ihren Aufstellungen verfolgen. Die genannten Forscher wollen eine übersichtliche Bestimmungstabelle schaffen. Meine Absicht ist aber, das Heer der Acariden in möglichst natürliche Gruppen zu trennen, weshalb ich auch von einer analytischen Tabelle abgesehen habe, welche zuletzt sich immer nur auf Einzelheiten einlassen kann.

Es erübrigt noch ein Wort über das System von A. Berlese hinzuzufügen.

Wer das von ihm in den Bulletino della società entomologica Italiana, Anno XVII pag 121—125, 1885 veröffentlichte Acarorum systematis specimen, sorgfältig durchsieht, wird bald bemerken, dass es vollständig auf die von mir angegebenen systematischen Grundgedanken gestützt ist, und so mag allerdings in Bezug auf dies System, weil es sämtliche Gattungen, ausgenommen die der Süsswassermilben, aufführt, gelten, was Canestrini sagt, dass es eine Vervollständigung meiner systematischen Anordnung der Acariden darstellt. Als eine Verbesserung derselben vermag ich es auch nicht anzusehen, sondern nur als einen bis ins Einzelne hinein fortgesetzten Ausbau.

Fasse ich alles so eben gesagte zusammen, so kann ich nur dankbar anerkennen, dass die italienischen Forscher Berlese sowohl wie Canestrini ihre acarologischen Forschungen, soweit sie der Systematik der Milben gedient haben, dazu verwerteten, den offenbar naturgemässen Einteilgrundsätzen, wie ich sie im Jahre 1877 zuerst aufstellte, bis heute vertrete und auszunutzen mich bemühe, immer mehr Geltung zu verschaffen. Diesem von uns gemeinsam vertretenen

Acaridensystem stehen die beiden im Wesentlichen künstlich begründeten von Mégnin und Michael gegenüber, von denen letzteres aber noch etwas von den natürlichen Einteilungsgrundsätzen bewahrt hat, während das von Mégnin vertretene einen durchaus künstlichen Charakter besitzt.

---

## Erklärung der Figuren auf Tafel I.

Figur 1. Sechsfüssige Larve von Hydrachna, von oben her gesehen; a oberer Plattenanhang.

Figur 2. Dieselbe von der Bauchseite.

Figur 3. Vergrösserte Ansicht der Mundöffnung derselben.

Figur 4. Vergrösserte Ansicht der linken Hälfte des Capitulums, von oben her betrachtet. a oberer messerförmiger Anhang, b Taster.

Figur 5. Der Embryo im Ei, dessen ursprüngliche Schale bereits gesprengt ist, so dass das Apoderma (a) zu Tage tritt.

Zu Fig. 6—11 bedeutet: a Epimere des dritten Larvenfusses, b Afterplatte, c Capitulum, T Taster.

Figur 6. Unterseite einer wahrscheinlich zur Gattung Arrenurus gehörigen Larve.

Figur 7. Hinterleibsende der Larve von Nesaea appendiculata nov. sp. von unten her betrachtet.

Figur 8. Dasselbe von Nesaea coccinea Koch.

Figur 9. Dasselbe von Hygrobates rotundata Koch.

Figur 10. Dasselbe von Piona flavescens Neuman.

Figur 11. Unterseite von Nesaea fuscata C. L. Koch.

Zu Fig. 12—18 bedeutet: a Die der Urpore aufgesetzte Flasche, a' die Urpore selbst, b der nach letzteren gehende Seitenzapfen, c erster Fuss, d Taster, e Mandibel.

Figur 12. Embryo von Diplodontus filipes Dugés, nachdem die erste Eihaut abgeworfen ist, von oben her betrachtet.

Figur 13. Derselbe in einem späteren Stadium.

Figur 14. Derselbe von der Seite her betrachtet.

Figur 15. Die Urpore mit dem in dieselbe eingesetzten Flaschenverschluss, sowie mit dem nach letzterem laufenden Zapfenanhang; von der Seite her betrachtet.

Figur 16. Urpore und Flasche von oben her betrachtet.

Figur 17. Vorderes Ende eines fast völlig ausgebildeten Embryos von Diplodontus filipes.

Figur 18. Larve von Diplod. filipes von oben und von unten her betrachtet.

Figur 19. Embryo von Eylaïs extendens. Die Urpore, von welcher sich bereits der Seitenzapfen vollständig zurückgezogen hat.

Figur 20. Sechsfüssige Larve von E. extendens von oben her betrachtet.

Figur 21. Unterseite derselben, nur teilweise abgebildet, um die Lage der Taster und die Gestalt der Epimeren zu zeigen.

Figur 22. Endglied des zweiten Fusses der Larve von Eylaïs extendens, an welchem der Tastanhang a sitzt.

Figur 23. Die drei letzten Glieder eines Tasters von der Eylaïslarve.

Halle, Februar 1892.

# Beiträge zur Kenntnis der Gregarinen.

Von

**William Stanley Marshall.**

Hierzu Tafel II.

## Gregarina (Clepsidrina) blattarum v. Sieb.

Obgleich diese Gregarine bei ihrer Grösse und ihrem häufigen Vorkommen schon oft untersucht, und obwohl ihre Entwickelungsgeschichte von Bütschli[1]) beschrieben worden ist, so schweben über dieselbe doch noch einige Fragen, die bis jetzt keine Lösung gefunden haben. Die hauptsächlichsten derselben sind folgende: einmal die Frage nach der Rolle, welche der Kern in der Entwickelung spielt; zum andern, die nach dem Ursprung der Sporen. Was Bütschli über die Entwickelungsgeschichte geschrieben hat, ist der Hauptsache nach richtig. Bei seiner Untersuchung der lebenden Sporen und Cysten war es ihm jedoch unmöglich, die Rolle des Kerns bei der Entwickelung, sowie den Ursprung der Sporen mit Bestimmtheit anzugeben. Natürlich sprach er seine Ideen darüber aus, die ja zumeist auch richtig sind. Aber er konnte sie nicht beweisen, da sich die ganze Entwickelungsgeschichte eben nur bei Untersuchung einer grossen Anzahl von Schnitten genau verfolgen lässt. Diese Methode, die Entwickelungsgeschichte in Schnitten zu studieren, hat Bütschli selbst als die einzig sicher zum Ziele führende angegeben. Die ersten praktischen Versuche mit derselben hat Wolters[2]) angestellt, ohne sie jedoch zu Ende zu führen. Obgleich die Mehrzahl seiner Zeichnungen richtig ist, so fehlen ihm doch zu viele Entwickelungsstadien, um den wahren Zusammenhang dessen, was er gesehen und abgebildet hat, erkennen zu können. Meine Aufmerksamkeit wurde zuerst durch Herrn Dr. Korschelt, während meines Praktizierens im Zool. Laboratorium zu Berlin, auf diese Frage gerichtet, und obgleich es mir damals nicht möglich war, die ganze Entwickelung genauer zu verfolgen,

[1]) Kleine Beiträge zur Kenntnis der Gregarinen. Zeit. f. Wiss. Zool. 1881.

[2]) Die Conjugation und Sporenbildung bei Gregarinen. Archiv f. mikroskop. Anatomie. Bd. XXXVII.

so fand ich doch später in Leipzig unter Herrn Geheimrath Leuckart Gelegenheit dies ausführen zu können und die Fragen über den Ursprung der Sporen und das Schicksal des Kerns zu beantworten. Bei dieser Gelegenheit sei es mir vergönnt, meinem verehrten Lehrer, dem Herrn Geheimrath Leuckart, für das Interesse, das er meiner Arbeit widmete, für die Benutzung seiner reichhaltigen Bibliothek, wie überhaupt für sein Wohlwollen gegen mich, meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

Clepsidrina blattarum kommt im Darm von Periplaneta orientalis ziemlich häufig vor, und zwar meistens im Chylusmagen, während sich die Cysten im Enddarm finden. Hier wurden sie auch von Valentin[1]) gefunden, aber für Insekteneier gehalten. Er sagt: „In dem Magen dieses Tieres (Peripl. orientalis) finden sich häufig, besonders im Winter und Frühjahr Insekteneier, welche sich in dem weiteren Verlaufe des Darmkanals fernerhin entwickeln.“ Als v. Siebold[2]) im darauffolgenden Jahre die Arbeiten Dufour's über Gregarinen kritisierte, erwähnte er auch, dass er dieselben Tiere im Darm der Schaben gefunden habe und sagte: „Es schienen mir diese Körper Insekteneier zu sein.“ Zwei Jahre später jedoch schilderte er[3]) die Gregarina der Schaben unter dem Namen Gregarina blattarum.

Die Zahl der Gregarinen im Darme unserer Periplaneta ist oft eine so grosse, dass der ganze Chylusdarm mit denselben angefüllt erscheint; sie liegen in der Nähe der Darmwand dicht aneinander, sodass nur ein kleiner Raum für die Speise übrig bleibt. In der Regel sind die Schaben von einem Orte entweder ganz frei oder nur schwach infiziert, oder aber sie sind fast durchgängig sehr stark von diesen Parasiten heimgesucht. Die Cysten sind im Enddarm sehr häufig, und ich fand in einem Falle deren 58 auf einmal. Nachdem ich die Cysten aus dem Enddarm oder Koth entnommen hatte, wurden sie entweder den Schaben sogleich wieder verfüttert oder in eine feuchte Kammer gestellt. Es ist sehr schwierig die Cysten zur Entwickelung zu bringen, da viele Pilze um die Cysten herum wachsen oder sich in denselben entwickeln, und die Nährsubstanz aufbrauchen, welche im Innern der Cysten für die Gregarinen-Sporen aufgespeichert ist. Auf den ersten Blick ist es auffallend, dass Pilze plötzlich im Innern der Cysten erscheinen. Doch erklärt sich ihr Vorkommen wohl dadurch, dass sich vor oder während der Conjugation Pilzsporen auf den Gregarinen befestigen, die dann nach der Encystirung im Inneren der Cyste liegen.

Die Entwickelung der Cysten geht sehr oft schon im Darm der Periplaneta ziemlich weit vor sich, so dass das Stadium, in welchem sie den Darm verlassen, nicht genau zu bestimmen ist. Bei den-

[1]) Repertorium für Anat. und Physiol. 1836.

[2]) Müller's Archiv 1837, p. 408.

[3]) Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Tiere in Neuste Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. 1839.

jenigen Cysten, welche im Chylusdarm gefunden werden, ist die Trennungslinie zwischen den zwei Individuen immer noch vorhanden. Hier kommen sie jedoch nur selten vor, weil sie sehr schnell nach ihrer Encystirung in den Enddarm übergehen. Das Stadium, in dem beide von einander noch getrennt sind, findet sich auch bei denjenigen, welche den Darm verlassen haben, doch nur selten. Daraus ist zu ersehen, dass es unmöglich ist, von der Stelle, wo die Cysten gefunden werden, einen Schluss auf das Entwickelungsstadium der Insassen zu ziehen. Nur nach der Zerlegung in Schnitte kann man hierüber Klarheit erlangen.

Die Veränderungen der Cysten, welche bei oberflächlicher Betrachtung sich bemerkbar machen, sind folgende: 1. die Erscheinung der Sporen an der Peripherie, welche das Blastodermstadium bildet; 2. das Verschwinden der Trennungslinie zwischen den zwei Gregarinen; 3. die Erscheinung der Sporoducte auf der Oberfläche; 4. äusserliches Wachstum der Sporoducte und Austreibung der Sporen. Andere Veränderungen sind auch sehr oft in der Inhaltsmasse zu beobachten; so in der netzähnlichen Zusammensetzung des Inhalts, oder in dem Auftreten dunkler Flecke. Diese letzteren bilden sich jedoch nur bei Incubationsversuchen, denn diejenigen Cysten, welche sofort an Schaben verfüttert wurden, zeigten diese Erscheinung nicht.

Wie schon Bütschli angegeben hat, besteht jede Cyste aus zwei Tieren, die von einer gemeinsamen Hülle umschlossen sind. Derselbe bildet mehrere Stadien ab, bei welchen zwei conjugierte Individuen eine gemeinsame Cuticula um sich bilden, und die Sporen sich innerhalb derselben entwickeln. Bei vielen der von mir untersuchten Exemplare war die Trennungsfläche zwischen beiden noch erhalten, und bei einer Anzahl derselben war sogar noch die Cuticula zwischen Proto- und Deutomerit zu bemerken. Die Grösse der Tiere vor der Cystenbildung lässt sich nicht genau bestimmen, aus der Verschiedenheit der Grösse der Cysten muss man vielmehr schliessen, dass die Grösse der Tiere mit der Cystenbildung nicht im Zusammenhange steht. Es erscheint mir wahrscheinlicher, dass zwei Tiere von gleicher Grösse, die in Conjugation sind, sich encystiren, wenn ihre Nucleoli eine bestimmte Entwickelung erreicht haben.

Es ist hiernach begreiflich, dass die Conjugation zuerst für eine Teilung oder Knospung gehalten wurde, je nachdem die conjugierten Individuen von gleicher oder ungleicher Grösse waren.

In Bezug auf die Grössenverhältnisse der copulirten Individuen sind drei Fälle möglich, die auch alle oft beobachtet worden sind: 1. das vordere und hintere Individuum sind von gleicher Grösse, 2. das vordere ist bedeutend grösser, als das hintere; 3. an Stelle des hinteren hängen zwei kleinere dem vorderen an. Von diesen dreien ist der erste Fall am häufigsten und höchst wahrscheinlich der einzige, in dem eine Cystenbildung auftritt. Unter den vielen Cysten, wo die Trennungslinie vorhanden war, sah ich keine einzige,

welche aus zwei ungleichen Stücken bestand, und ich glaube daher, dass so lange die Tiere von ungleicher Grösse sind, eine Cyste sich nicht bildet. Die in Conjugation befindlichen Individuen sind entweder beide lang und dünn, oder kurz und gedrungen. Meiner Meinung nach erklärt sich hieraus die Verschiedenheit der Cystenformen. Aus dem ersteren werden sich die ovalen, aus den letzteren die runden bilden.

Ohne Zweifel ist die Schabe der einzige und alleinige Wirt unserer Clepsidrina. Schon Bütschli's Fütterungsversuche beweisen die direkte Übertragung. Auch ich fand, dass vier bis sechs Tage nach der Fütterung viele der jungen Parasiten auf den Epithelzellen des Chylusdarmes sich vorfanden. Wie ich schon früher erwähnte, waren die Schaben von manchen Orten stark inficiert, während andere ganz frei von Parasiten waren; wenn nun diese letzteren in einem Kasten gehalten wurden, in dem früher inficierte Individuen sich befanden, so erschienen dieselben in zwei bis drei Wochen ebenfalls stark inficiert.

Da Bütschli bereits ohne Schnitte die Entwickelung der Cl. blattarum sorgfältig verfolgt hat, so erscheint es am Platze, zunächst einen kurzen Überblick über seine Resultate vorauszuschicken, bevor ich meine eigenen Untersuchungen darlege. Ich habe seine Versuche mit lebendigen Cysten wiederholt, habe dabei aber keine neuen Beobachtungen machen können, bin vielmehr zu denselben Ergebnissen wie er gelangt.

Wenn die zwei Cleps., welche in Conjugation sind, ihre Cystenbildung beginnen, so verändern sie langsam ihre Stellung, sodass ihre Längsachsen, die anfangs in einer Geraden liegen, einen Winkel bilden, der stetig kleiner wird, bis die Achsen einander parallel laufen. Es liegt dann das Protomerit jedes Individuums dem hinteren Ende des Deutomerits des andern Individuums dicht an. Jetzt beginnt eine langsame Rotation; die Contour, die anfangs noch Einschnürungen, entsprechend den vier Teilen der zwei conjugierten Tiere, zeigte, wird glatter, bis die Cyste endlich eine vollkommen ovale oder kuglige Gestalt annimmt. Wenn diese Form entstanden ist, so werden zwei Hüllen gebildet, eine äussere durchscheinende Gallerthülle von ansehnlicher Dicke, und eine innere Cystenhülle, die dünner und härter ist. Während der Entwickelung dieser Hüllen erscheinen auf der Oberfläche der Cyste ein oder mehrere Schichten junger Sporen, jede, wie Bütschli beobachtete, mit einem Kern versehen. Dieser Kern ist wahrscheinlich das erste der Chromatin-Körner, auf welche ich später zurückkommen werde. Vor dem Auftreten der Sporen hat Bütschli in jeder Hälfte der Cyste einen Kern wahrgenommen, welcher keine deutlichen Nucleoli enthielt, sondern nur eine fein granulirte Masse. Bei Cysten eines späteren Stadiums hat er eine Anzahl kleiner Kerne bemerkt. Die Sporen, welche auf der Oberfläche gelegen sind und der Cyste ein blastodermähnliches Ansehen verleihen, verschwinden sehr bald und wandern nach dem Centrum der Cyste, jedoch nicht eher, als bis

die Trennungsgrenze verschwunden ist. Nach kurzer Zeit fangen hierauf die Sporoducte an sich zu bilden; sobald dieselben ihre vollständige Entwickelung erlangt haben, treten die Sporen durch dieselben aus.

In meiner Beschreibung werde ich nur das Wort Spore benutzen. Unter Sporen verstehe ich diejenigen Körper, in welchen sich die spindelförmigen Keime (junge Gregarinen) entwickeln. Freilich besteht ein grosser Unterschied zwischen den eben gebildeten Sporen und denen, worin die Keime fertig entwickelt sind; doch beide Stadien sind durch eine ununterbrochene Reihe von Übergangsformen verbunden. Da die Nucleoli der encystirten Cleps. eine Hauptrolle bei der Entwickelung spielen, so will ich zunächst die Bildung dieser Nucleoli angeben. Dabei möchte ich die ganze Entwickelungsgeschichte in drei Stadien teilen: 1. Die Entwickelung der Nucleoli und der Ursprung der Sporen bis zur Bildung des Blastodermstadiums; 2. Die Wanderung der Sporen nach dem Centrum und die Bildung der acht Chromatinkörner; 3. Die Entwickelung der spindelförmigen Keime.

1. Die Entwickelung der Nucleoli und der Ursprung der Sporen bis zur Bildung des Blastodermstadiums.

Bei den jüngsten Cleps., welche an den Epithelzellen des Darmes zu finden sind (Fig. 1 und 19), ist der Kern in der Nähe des hinteren Endes gelegen und verhältnismässig gross; auch enthält er nur einen einzigen grossen, dunkel gefärbten Nucleolus, der sich aber nach kurzer Zeit verändert, sodass wir im nächsten Stadium entweder einen grossen und zwei bis drei kleinere (Fig. 2), oder vier bis fünf von gleicher Grösse erblicken (Fig. 3). Die Bildung dieser Nucleoli lässt sich ihrer geringen Grösse wegen schwer verfolgen. Aber so viel ist sicher, dass sie entweder durch einen Knospungsprocess entstehen, oder sich im Inneren des ersten grösseren Nucleolus entwickeln. Der letztere Vorgang ist jedenfalls der wahrscheinlichere, da derselbe auch bei der späteren Entwickelung der Nucleoli die Regel ist. Das Stadium, in dem der Kern einen einzigen Nucleolus enthält, habe ich nur bei den kleinsten Clepsidrina vorgefunden, dagegen hatten schon die Individuen, die nur ein weniges grösser waren, stets mehrere Nucleoli.

Die Nucleoli vergrössern sich also mit dem Wachstum der Gregarinen und ihrer Kerne; später tritt eine Vermehrung ihrer Zahl ein. Wenn sich die Gregarinen ungefähr um das Dreifache dem Stadium gegenüber vergrössert haben, in dem man sie zuerst entweder fest an den Epithelzellen oder frei im Darme vorfindet (es giebt keine bestimmte Grösse, bei der unsere Gregarine die Epithelzellen verlässt), und der Kern 0,2 mm im Durchschnitt misst, finden wir, dass derselbe entweder einen grösseren Nucleolus und zwei oder drei kleinere in nächster Nähe enthält, oder zwei grössere und einen oder zwei kleinere. Von nun an ist die Entwickelung der Nucleoli nicht mehr sehr verschieden von der, welche schon

Schneider[1]) bei Klossia octopiana beschrieben hat. Bei Klossia besteht der grösste Nucleolus aus zwei Schichten; die äussere Rinde ist dunkel und ziemlich dick, mit einem hellen hyalinen Inhalt. Aus diesem letzteren bilden sich die zahlreichen Nucleoli, die dann durch eine Art Mikropyle nach aussen treten. Stuart[2]) beobachtete bei seinem Zygocystis pterotracheae, dass während der Conjugation viele Nucleoli vorhanden waren, während sich vorher nur ein einziger vorfand. „Die vielen", sagte er, „sind offenbar Teilungsproducte des grossen Nucleolus". Bei Cleps. zeigt keiner der Nucleoli eine Schichtung oder Mikropyle, aber doch bilden sich die meisten der vielen Nucleolei, welche zu Beginn der Encystirung vorhanden sind, im Inneren der ersten Kernkörperchen.

Dieses letztere Stadium, bei dem drei bis fünf Nucleoli vorhanden sind, von welchen einer oder zwei eine bedeutendere Grösse besitzen, ist der Anfang einer schnellen Vermehrung der Nucleoli, welche bis zur Cystenbildung währt. In der Regel ist nur ein solcher Formationsnucleolus vorhanden (Fig. 4), doch haben sehr oft auch zwei oder drei das Vermögen, diese Rolle zu spielen (Fig. 5). Im Inneren dieses Formationsnucleolus erscheinen dann klare runde Ballen von verschiedener Grösse, welche keine bestimmte Lage haben. Sie sind in wechselnder Zahl vorhanden und etwas heller, als die übrige Masse des Nucleolus. Bei vielen Formationsnucleoli, welche ich zu beobachten Gelegenheit hatte, waren alle Stadien der Entwickelung zu finden; kleine und grössere Ballen im Inneren, und einige, die schon halb nach aussen getreten waren (Fig. 4). Nachdem sie den Formationsnucleolus verlassen haben, wenden sie sich alle nach ein- und derselben Seite des Kerns, an der sie als dunkel gefärbte Nucleoli liegen bleiben. Sie können sich auf zwei verschiedene Weisen anordnen. Entweder liegen sie alle dicht beieinander (Fig. 6), oder sie reihen sich in eine spiralige Linie zusammen (Fig. 7). Die Vermehrung dauert bis zum Beginn der Cystenbildung fort, und dann sind die Nucleoli stets nach einer der zwei angegebenen Formen geordnet. Die spiralige Lagerung hat schon v. Siebold (l. c.) beobachtet und abgebildet, und Wolters (l. c.) hat sie als die häufigere der zwei Formen bezeichnet; mir ist jedoch die erstere Anordnung viel öfter vorgekommen.

Diese zwei verschiedenen Anordnungen der Nucleoli brachten mich zunächst auf die Vermutung, dass die Cysten vielleicht aus zwei Gregarinen gebildet würden, deren eine die spiralige, deren andere die Gruppenanordnung besässe. Obgleich ich nun diese beiden öfters bei conjugirte Gregarinen gefunden habe, so waren die mit gleicher Anordnung der Nucleoli doch häufiger. Nach der Encystirung veränderten sich diese Anordnungen sehr rasch, sodass die Nucleoligruppierungen bei den Schnitten durch Cysten nicht zu bemerken sind. Am Anfang der Encystirung enthält jeder Kern

[1]) Archiv. de zool. exp. et génér. 1883.

[2]) Bull. de l'Acad. Impér. des sciences de St. Péters. Bd. XV.

etwa 25—40 deutlich erkennbare Nucleoli, welche bald in dieser, bald in jener Art angeordnet sind. In beiden Fällen liegt der jetzt unregelmässig gestaltete Formationsnucleolus der von ihm ausgegangenen Gruppe gegenüber. Derselbe ist jetzt kleiner und nicht mehr so thätig als früher, doch zeigt er noch Ballen im Inneren; auch sind in der Nähe desselben neugebildete Nucleoli zu sehen, welche zu den andern den Übergang bilden (Fig. 6fn.). Seine Lage steht in keiner Beziehung zu der Achse der Gregarinen.

Während der Bildung der Cyste geht mit den Nucleoli eine grosse Veränderung vor sich, indem sie nämlich ihre frühere Stelle verlassen und ihre Zahl sehr rasch zu vermehren beginnen. Die Vermehrung geht jetzt nicht mehr im Inneren des Formationsnucleolus vor sich, sondern jeder der Nucleoli verkleinert sich durch wiederholte Knospung, und zerfällt schliesslich in eine Anzahl Stücke chromatischer Substanz, welche sich über den ganzen Körper verbreiten. Wenn diese Zahlvermehrung der chromatischen Substanz zur Hälfte vor sich gegangen ist, verliert der Kern seine Membran, sendet Pseudopodien aus und bildet das, was Wolters „geflammten Kern“ benannt hat (Fig. 8). Er hat diesen „geflammten Kern“ schon vor der Encystirung gesehen; ich habe ihn jedoch in diesem Stadium nie gefunden. Bei denjenigen Clepsidrina, welche ich in Flemming'scher Lösung conservierte, habe ich Kerne mit einer unregelmässigen Membran gefunden; bei solchen, die ich aber mit anderen Reagentien behandelte, war letztere nicht zu bemerken. Im weiteren Verlauf der Entwickelung löst sich der ganze Kern in ein System von pseudopodienartigen Bruchstücken auf, die sich immer weiter von einander trennen und nach der Peripherie auseinander weichen (Fig. 8). Jeder dieser Teile enthält chromatische Substanz, die aus den früheren Nucleoli hervorgegangen ist, welche ihre Zahl während des oben geschilderten Vorganges unausgesetzt vermehrt haben, und jetzt zugleich als Chromatinkörner bezeichnet werden. Kurze Zeit, nachdem diese die Peripherie erreicht haben, ist die Vermehrung abgeschlossen. Sie breiten sich nun auf der gesamten Oberfläche jeder der beiden encystirten Gregarinen aus. Die Begrenzungsfläche des früheren Proto- und Deutemerits hat sich schon vorher in eine Anzahl kleiner Stücke aufgelöst und ist nicht mehr vorhanden. Jedes Chromatinkorn bildet nun eine Hülle um sich, nachdem es sich vorher mit einer Schicht Plasma umgeben hat. Auf diese Weise vollzieht sich die Bildung der jungen Sporen (Fig. 10). Dass dieses Plasma ein Teil des alten Kernes ist, durch welchen die chromatische Substanz nach der Peripherie übertragen wurde, ist sehr wahrscheinlich. Freilich habe ich an einzelnen Schnitten von Cysten (nach der Färbung) auch an der Oberfläche eine Schicht hellgefärbten Plasmas gesehen, auf welcher Schicht sich der Kern mit der chromatischen Substanz ausbreitete. Hiernach könnte das Plasma der jungen Spore auch durch Vermischung der oben genannten Schicht mit dem Plasma des Nucleolus entstanden sein. Die junge Spore ist fast kugelig und enthält ein Chromtin-

korn, das seitlich in einem hellen Raume gelegen ist (Fig. 11). Kurze Zeit, nachdem die Spore gebildet ist, nimmt dieses Chromatin-Korn die Gestalt einer 8 an und teilt sich in zwei Hälften, die beide an die entgegengesetzten Seiten der Spore treten (Fig. 12). Während das erste Chromatinkorn aus einem Knospungsprocess der früheren Nucleoli entstanden, sind diese zwei das Resultat einer direkten Teilung. Karyokinetische Figuren waren nicht zu beobachten. Einen etwas ähnlichen Vorgang hat auch Schneider in der ersten Teilung der zahlreichen Kerne bei Klossia beobachtet.

Vor und während dieser Teilung ordnen sich die Sporen in eine regelmässige Schicht auf der Oberfläche jeder der zwei encystirten Cleps. Öft geschieht es, dass sich zu viele Sporen bilden, als dass alle in einer Schicht Platz finden könnten, und dann liegen die übrigbleibenden innerlich derselben an. Die Cyste ist jetzt einem Insektenblastoderm sehr ähnlich, oder richtiger gesagt, zwei von einer gemeinsamen Hülle umschlossenen Blastodermen, sodass das betreffende Stadium bezeichnet werden könnte als Blastodermstadium. Bruch[1]) und Bütschli (l. c.) haben die Cyste in diesem Stadium schon mit dem Blastoderm eines Insekteneies verglichen, und ich glaube, dass nach der hier geschilderten Entwickelung, die beiden Beobachtern fremd war, dieser Vergleich noch viel berechtigter erscheint. Die Cyste besteht wie das Insektenei aus Nährsubstanz, die von einer oder mehreren Hüllen umgeben ist. Die dünne Plasmaschicht, welche ich zu verschiedenen Malen auf der Oberfläche gefunden habe, wird im Insektenei durch das Keimhautblastem dargestellt. Die Furchungszellen des Insekteneies, welche zuerst in der Nähe des Centrums gelegen sind, teilen sich und wandern zur Peripherie, wo sie das Ei mit einer Schicht Zellen überziehen und das Blastoderm bilden. Ebenso zerfällt die chromatische Substanz (die Nucleoli) der Gregarinen durch einen Knospungsprocess in eine Anzahl kleiner Stücke, welche mit einem Teilstücke des Kernes nach der Peripherie übergehen und sich hier auf der Oberfläche zu einer Schicht junger Sporen ausbreiten. Die Vermehrung der einen sowohl als der andern geht während des Überganges nach der Peripherie ununterbrochen vor sich. Die Dotterzellen des Insekteneies[2]) „deren Aufgabe es ist, Nahrungsdottermasse zu verflüssigen und der Assimilation entgegen zu führen“ sind in unserer Cyste nicht vorhanden, doch geht die Verflüssigung hier ebenfalls vor sich.

2. Die Wanderung der Sporen zum Centrum und die Formation der acht Chromatinkörner.

Am Ende des letzten Stadiums war die Trennungslinie zwischen den zwei encystirten Cleps. deutlich zu erkennen, und jedes der zwei Tiere war auf der Oberfläche mit den jungen Sporen bedeckt.

[1]) Zeit. f. Wiss. Zool. 1850. p. 110—114.

[2]) Korschelt und Heider. Lehrbuch der vergleichenden Entwickelungsgeschichte der wirbellosen Tiere. 2. Heft. Jena 1891.

Jede Spore bestand aus einer, von einer dünnen Hülle umschlossenen Plasmamasse, und enthielt jetzt zwei Chromatinkörner. Die Sporen vergrösserten sich hierauf und nahmen dabei eine ovale Gestalt an.

Nachdem alle Sporen diese ovale Gestalt erreicht haben, verlassen sie ihre peripherische Lage und fangen an, wieder nach innen zu wandern, wobei sie sich in mehrere Gruppen anordnen (Fig. 10c). Zugleich mit dem Beginn dieser Lagenveränderung geht auch das Verschwinden der Trennungsfläche zwischen den encystierten Tieren vor sich. Auch ist schon während des vorigen Stadiums an Schnitten zu bemerken, dass hier und da die Begrenzungsfläche in eine Anzahl kleiner Stücke zerfallen ist, welche sich vermutlich in der Plasmamasse auflösen. Noch ehe die Zusammenballung der Sporen aber vollendet ist, ist die Trennungsfläche vollständig verschwunden. Die zwei Chromatinkörner jeder Spore haben sich etwas vergrössert, und es teilt sich jedes gleich nach dem Beginn der Sporenwanderung (Fig. 13). Bei dieser zweiten Teilung ist, wie bei der ersteren, die Teilungsachse senkrecht zur Längsachse der Spore. Alle vier Chromatinkörner liegen nun an dem einen Ende der ovalen Spore in einer Ebene, die Ecken eines Quadrates bildend.

Noch bevor jedoch die definitive Gruppierung der Sporen vollendet ist, teilt sich jedes dieser vier Chromatinkörner nochmals (Fig. 14). Ist die Teilung geschehen, dann wandern die vier neugebildeten Körner nach dem entgegengesetzten Ende der Spore, sodass jetzt die acht Chromatinkörner die Ecken eines quadratischen Prismas darstellen. Diesmal ist jedoch die Achse der Teilung parallel der Sporenachse. Alle Teilungen der Chromatinörner geschehen in derselben Weise, die ich bei der ersten erwähnt habe.

Nach Ablauf aller der eben geschilderten Entwickelungsvorgänge nehmen die Chromatinkörner je die Gestalt eines Ovoids mit abgestumpfter Spitze an, dessen Achse parallel der Sporenachse geht. Anfangs liegen die Sporen selbst unregelmässig im Innern der Cyste, allmälig aber nehmen sie zunächst in den peripherischen Schichten eine regelmässige Lagerung an, indem ihre Längsachsen sich in der Cyste radiär stellen. Allmälig schreitet diese Anordnung auch nach dem Centrum vor. Schon Wolters hat dieses letzte Stadium, das durch die regelmässige Gruppierung der Sporen sich charakterisiert, abgebildet, die Entwickelung derselben aber nicht verfolgt.

### 3. Die Entwickelung der spindelförmigen Keime.

Nachdem sich in der eben angedeuteten Weise die Sporen angeordnet haben, ist an ihnen bei äusserlicher Betrachtung am lebenden Objekte fortan keine weitere Veränderung wahrzunehmen. Erst bei Anwendung geeigneter Methoden findet man, dass die Entwickelung auch im Inneren noch weiter ihren Ausdruck findet.

Bei gewissen Gregarinen, deren Entwickelungsgeschichte bekannt ist, bilden sich im Innern der Sporen spindel- oder sichelförmige Keime, welche nach ihrem Ausschlüpfen zu jungen Gregarinen

werden. Bei einigen dieser Keime wurden auch oblonge Kerne, welche chromatische Substanz enthielten, beobachtet. Nach der Darstellung Bütschli's würden jedoch die Sporen der Cl. blattarum dieser spindelförmigen Keime entbehren. Ich habe mich indessen überzeugt, dass die Abbildungen Bütschli's Sporen darstellen, die ihre Entwickelung noch nicht vollendet haben. Die von demselben darin gezeichnete Centralmasse ist nur Nährsubstanz, während die acht Chromatinkörner, welche auf diesem Stadium noch vorhanden sind, und ohne Anwendung geeigneter Färbemethoden kaum nachzuweisen sein dürften, vollständig übersehen wurden. Hat man aber diese Färbemittel (Eau de Javelle, Hämatoxylin) hinreichend lange einwirken lassen, dann erkennt man auch bei unserer Form in den reifen Sporen je acht spindelförmige Keime, deren jeder eines der Chromatinkörner in sich einschliesst.

Wie ich schon oben erwähnte, ist das erste Chromatinkorn ein Teil der chromatischen Substanz der encystirten Cleps.; die späteren acht sind durch Teilung dieses ursprünglicheren Kornes hervorgegangen, und ebenso bildet nun jedes derselben wieder die erste chromatische Substanz der Keime, resp. der jungen Gregarine.

Die spindelförmigen Keime werden erst nach zwei- bis dreitägiger Behandlung mit Grübler's Flemming'scher Lösung sichtbar, doch sind in derartigen Präparaten die Chromatinörner, die auf früheren Stadien an gefärbten Schnitten sehr deutlich hervortraten, nicht mehr zu sehen. Um letztere hervortreten zu lassen, muss man die Sporen vor der Anwendung der Flemming'schen Lösung zwei bis drei Stunden mit warmem Eau de Javelle behandeln, und nach der Einwirkung der Flemming'schen Lösung noch zwei bis drei Tage mit Hämatoxylin färben. In denjenigen Präparaten, welche ich nach dieser Methode anfertigte, waren meist mehrere Entwickelungsstadien zu beobachten. In vielen Sporen waren schon alle acht Keime entwickelt, in anderen dagegen nur zwei oder drei. Die Entwickelung der Keime geht in der Weise vor sich, dass sich an der nach innen zu gelegenen Seite um das Chromatinkorn die zur Bildung erforderliche Plasmamasse ansammelt. Der Abschluss dieses Vorganges findet statt, wenn der Keim ungefähr zwei Drittel der Länge der Spore erreicht hat (Fig. 17). Die grosse Masse Nährsubstanz, welche zuerst jede der Sporen enthielt — so gross, dass sie dieselbe fast vollständig ausfüllte — ist jetzt entweder ganz verschwunden oder nur noch als ein kleiner Ballen zu bemerken. Die Gestalt dieser Keime, die so verschieden von der der jungen Cleps. ist, erklärt sich wohl daraus, dass bei der geringen Grösse und der länglichen Form der Sporen (auch wohl wegen des lange bestehen bleibenden Ballens der Nährsubstanz) die Spindelform für die Lagerung einer grösseren Anzahl von Keimen die günstigste ist. Dass diese ausserhalb der Sporen nicht lange Zeit spindelförmig bleiben, ersieht man daraus, dass sie sich fünf bis sechs Tage nach der Verfütterung in den Schaben als ovale oder kugelige junge Cleps. an den Epithelzellen des Darmes finden. Um bei den

Fütterungsversuchen sicher zu gehen, hielt ich die Schaben mehrere Tage lang einzeln in kleinen Gläschen und entfernte sorgfältig alle Excremente, um eine Selbstinficierung möglichst auszuschliessen. Will man die jungen Cleps. in kurzer Zeit zur Entwickelung bringen, dann empfiehlt es sich, die Schaben vor der Fütterung hungern zu lassen. Werden die Cysten an solche Schaben verfüttert, deren Kropf gefüllt ist, dann bleiben sie meist längere Zeit mit der Nahrung in demselben, und die Folge davon ist eine viel längere Incubationszeit, da sich die Keime erst im Chylusdarm zu jungen Cl. ausbilden. In künstlich hergestellten Lösungen geht die Entwickelung der Keime nicht vor sich. Aus dem, was ich über die Metamorphose der Keime gesehen habe, glaube ich schliessen zu dürfen, dass die ovale oder kugelige Gestalt erlangt wird, während dieselben frei im Chylusdarme liegen, eine Anheftung an die Epithelzellen aber erst später stattfindet.

Wenn die Gregarinen sich zur Encystierung anschicken, dann ist der innere Raum derselben mit Ausnahme des Kernes völlig von einer körnigen Nährsubstanz erfüllt. Die Granula sind ziemlich gross, aber sie verkleinern sich während der Entwickelung, wobei ihre Masse mehr und mehr schwindet.

Wie früher erwähnt wurde, ist jede Cyste aus zwei Cleps. gebildet, ein Umstand der ohne Zweifel für den Vorgang der Sporulation von Bedeutung ist. Solange die cuticulare Scheidewand besteht, kann freilich eine Vermischung des Plasmas beider Tiere nicht wohl stattfinden, und diese Scheidewand scheint, nach dem Aussehen frischer Cysten, sogar noch nach vollständiger Entwickelung der jungen Sporen unverändert vorhanden zu sein. An Schnitten aber erkennt man, dass dies nicht mehr der Fall ist, denn die Begrenzungsfläche der beiden Ballen ist auf diesem Stadium, wie dies früher schon für die Trennungsfläche von Proto- und Deutomerit angegeben wurde, in eine Anzahl kleiner Stücke aufgelöst, deren Zwischenräume einem Übergange gewisser Substanzen von dem einen Individuum in das andere keine weiteren Hindernisse in den Weg legen.

Was nun die weiteren Schicksale der eingewanderten Gregarinen betrifft, so muss ich zunächst bemerken, dass ich nicht mit Wolters übereinstimmen kann, wenn dieser eine „grosse Anzahl gelblichbrauner homogener Gebilde", welche er im Innern der Epithelzellen des Schabendarmes fand, als Entwickelungsstadien unserer Parasiten in Anspruch nimmt. Ähnliches freilich berichtet Schneider für andere Gregarinen, und ebenso hat auch Pfeiffer[1]) über die Infection der Insektenzellen durch Gregarinen derartige Beobachtungen gemacht. Ich habe nun freilich nicht dieselben Tiere untersucht, wie die zwei letztgenannten Beobachter, aber ich bin durch meine Untersuchungen zu der Überzeugung gekommen, dass sich bei Cl. blattarum niemals ein normales Entwickelungsstadium

[1]) Die Protozoen als Krankheitserreger. 2. Auflage. Jena 1891.

vollständig im Innern einer Darmzelle vorfindet. Anfangs sind die jungen Cleps. allerdings ziemlich tief in die Epithelzellen eingesenkt und oft eine lange Zeit damit in Zusammenhang; aber eine Überwucherung durch die Epithelzellen oder ein Einwachsen in dieselben findet nie statt. Wohl habe ich oft fremde Gebilde im Innern der Darmzellen gefunden, aber ich kann dieselben unmöglich für junge Gregarinen halten. Die jungen Cleps. sind wegen ihrer Beschaffenheit und Gestalt leicht zu erkennen; sie sind nicht bloss kugelig oder oval mit einer Granularmasse im Inneren, sondern enthalten auch regelmässig einen oder mehrere Nucleoli, welche nach Färbung und Auswaschen mit Säure-Alkohol ihre dunkle Farbe beibehalten. Die fremden Gebilde dagegen waren mehr homogen gefärbt, besassen keine Granularinhaltsmasse, und hatten einen oder mehrere durchsichtige Ballen im Innern. Überdies finden sich diese Gebilde sehr oft auch frei im Darme. Ich habe allen Grund zu der Annahme, dass wir es hier nicht mit Gregarinen, sondern mit Pilzen (Saccharomycetes) zu thun haben. Dafür spricht nicht bloss ihr Verhalten gegen Färbemittel und das Auftreten der durchsichtigen Ballen, sondern weiter auch die Thatsache, dass die Pilze im Knospungsstadium vielfach eine grosse Ähnlichkeit mit jungen, schon in Proto- und Deutomerit geteilten Clepsidrinen besitzen. Von diesem Standpunkte aus möchte ich einige Abbildungen von Pfeiffer und Wolters beurteilen, welche Gregarinen im Innern der Epithel zellen der Insekten darstellen sollen.

Bei dieser Gelegenheit darf ich auch wohl eine Bemerkung von Wolters (l. c. p. 101) anziehen, die folgendermassen lautet: „R. Pfeiffer (Berlin) trat gelegentlich der Demonstrationen im Hygienischen Institut für einen doppelten Kern bei Polycystideen ein, von denen der eine sogar im Protomerit liegen sollte."

Wolters selbst scheint dieser Angabe, die übrigens auch schon früher einmal von anderer Seite (Brass) gemacht ist, kein besonderes Vertrauen zu schenken, denn er erklärt später, dass dieser zweite Kern nur eine der „eigenthümlichen Zeichnungen" sei, welche er im Protomerit nach dem Beginn der Bildung des geflammten Kernes vorfand. Weitere Mitteilungen über Pfeiffer's Demonstration konnte ich nicht finden; aber es erscheint nicht unmöglich, dass er unsere Cl. vor sich gehabt hat.

Im Gegensatz zu dieser Angabe stimme ich jedoch mit der Ansicht Stein's überein, dass „der Kern bei den Gregarinarien niemals in die Kopfhöhle tritt". Auch bin ich ganz sicher, dass Cl. blatt. nur einen Kern enthält, welcher immer im Deutomerit gelegen ist. Als ich begann dieses Tier zu untersuchen, glaubte ich allerdings bei einigen meiner Präparate einen zweiten Kern im Protomerit gesehen zu haben. Später fand ich an Schnitten dasselbe Gebilde, oft sogar deren zwei oder drei im Protomerit. Gleichzeitig aber wurde ich über dessen wahre Natur aufgeklärt. Frenzel[1])

[1]) Über einige in Seetieren lebende Gregarinen. Archiv f. mikroskop. Anat. Bd. XXIV.

bildet im Protomerit seiner Gregarina salpae mehrere grosse „Fettkugeln“ ab; und auch bei unserer Gregarine sind diese kernartigen Gebilde im Protomerit nichts als kuglige Ballen Nährsubstanz. Ist nur ein solcher Ballen vorhanden, so sieht er bei äusserlicher Betrachtung einem Kern sehr ähnlich; aber in Schnitten erscheint er stets klar und immer ungefärbt (Fig. 21), während der Kern ausnahmslos Granularplasma und einen oder mehrere Nucleoli enthält.

Da die Sporodukte schon von Bütschli sehr genau beschrieben worden sind, habe ich darüber nichts neues mitzuteilen. Ihre Entwickelung beginnt kurz nachdem die Sporen das Innere der Cyste erreicht haben. Sie erscheinen zuerst als Röhren, die von den Sporen nach der äusseren Fläche der Cystenhöhle gehen. In diesem Stadium verharren sie, bis die Cysten in eine feuchte Kammer gebracht oder an Schaben verfüttert werden, worauf dann ihr schnelles Wachstum beginnt.

Cuticula. Bei meinem Studium der Cl. blattarum hatte ich Gelegenheit die Cuticula zu untersuchen und obgleich ich nicht viel neues darüber mitteilen kann, so möchte ich doch meine Beobachtungen über dieselbe hier anfügen. Wohl bei keiner anderen Gregarine erreicht die Cuticula eine so starke Entwickelung wie bei den grösseren Individuen unserer Cl. Bei den jungen Tieren ist sie sehr dünn, aber später erlangt sie eine ganz auffällige Dicke und setzt sich dann aus zwei bis vier Schichten zusammen. Nach Auspressung der Inhaltsmasse sind die breiten Längsfibrillen und die schmäleren Längsrippen sehr deutlich zu erkennen. Auch habe ich einige Male eine Querstreifung beobachtet; doch will ich hierauf erst später eingehen und wende mich jetzt der Cuticula selbst zu.

Diese umschliesst die ganze Cleps. in gleichmässiger Dicke mit Ausnahme derjenigen Stelle, wo Proto- und Deutomerit aneinander liegen, und am Vorderende. An diesen beiden Stellen erlangt sie eine grössere Mächtigkeit. Am vorderen Ende, wo die Cuticula oft das Dreifache ihrer gewöhnlichen Dicke erreicht, findet sich in der Regel eine becherähnliche Einsenkung, welche wahrscheinlich eine Rolle bei der Befestigung zweier Tiere an einander spielt. Die Cystencuticula ist viel dicker als die der Gregarine und aus vielen homogenen durchsichtigen Schichten einer festen Substanz gebildet. Bei gerissenen Cysten ist eine tuchartige Struktur der Cuticula zu bemerken, welche den äusseren Schichten angehört (Fig. 23). Die Gallerthülle, deren Dicke dem Durchmesser der Cyste gleich kommt, ist homogen und ohne Schichtung.

Längsrippen. Diese gehören der äusserlichen Cuticulaschicht an und liegen in grosser Anzahl parallel neben einander; oft sind sie im Querschnitt sehr deutlich (Wolters l. c. Taf. VIII Fig. 1) zu bemerken. Viele dieser Rippen gehen vom vordern bis zum hintern Ende des Tieres, während andere nur allein auf das Deutomerit beschränkt sind. Wegen des bedeutenden Durchmessers des Deu-

tomerit sind sie hier auch zahlreicher als am Protomerit. Bei lebenden Individuen sind diese Rippen am deutlichsten über dem Kern zu erkennen. An diese Stelle bemerkt man auch zuweilen schwache Querstreifen, die jedoch im Längsschnitt der Cuticula nicht nachweisbar sind.

Längsfibrillen. Schon v. Siebold (l. c.) hat die Beobachtung gemacht, dass unsere Cleps. ausser der langsamen Vorwärtsbewegung auch eine Zusammenziehung des Körpers vornimmt, und dass dann deutliche Längslinien auf demselben zu erkennen sind. Auch Leidy (l. c.) hat dieselben gesehen und „muscular striae" genannt; und später haben noch mehrere Beobachter sie beschrieben. Sie sind ziemlich deutlich zu erkennen, am besten allerdings, wenn die Inhaltsmasse ausgepresst ist und dann eine schwache Safraninfärbung angewendet wird. Jede Fibrille besteht aus zwei Bändern, welche parallel zu einander liegen und durch einen hellen Streifen von einander getrennt werden, der wahrscheinlich von der durchschimmernden Cuticula herrührt (Fig. 22). Die Streifen verlaufen nicht wie die Längsrippen von einem Ende des Tieres zum anderen; ihre Länge beträgt vielmehr nur ein Drittel oder ein Viertel des Längsdurchmessers, obwohl die ganze Cleps. von ihnen bedeckt ist. Am Deutomerit sind sie häufiger, als am Protomerit. Im Querschnitt sind diese Längsfibrillen nicht zu bemerken, und es ist daher nicht mit Sicherheit zu sagen, welcher Schicht der Cuticula sie angehören. Bei Betrachtung des lebenden Tieres liegen sie stets unter den Längsrippen.

Die Bewegung unserer Cleps. ist der Hauptsache nach, nur eine langsame Vorwärtsbewegung; eine Krümmung ist nur selten zu bemerken, öfters noch eine Zusammenziehung. Es ist mir sehr wahrscheinlich, dass die eben erwähnten Fibrillen, wie andere Beobachter bereits vermutet haben, muskulöser Natur sind. Bei Bothriopsis Schn. ist das Protomerit sehr frei beweglich, und hier erreichen die Längsfibrillen eine sehr merkwürdige Entwickelung. Ich habe oft gefunden, dass in der Nähe der Grenze zwischen den zwei Teilen dieses Tieres, wo die Bewegung am energischsten vor sich geht, die Längsfibrillen häufiger und dreimal so breit sind als an den übrigen Teilen des Körpers.

---

In verschiedenen Arbeiten finden sich Angaben über Gregarinen mit zwei Kernen, doch wird dies in der Beschreibung nie als regelmässiges Vorkommen angegeben. Kölliker [1]) war der erste, der die Einzelligkeit dieser Tiere behauptete, und gegenwärtig ist diese Ansicht, die zuerst sehr bestritten wurde, von der Mehrzahl anerkannt. Das Vorkommen von zwei Kernen wird als abnorm be-

[1]) Die Lehre von der tierischen Zelle. Schleiden und Nägelis Zeit. f. wiss. Botanik. 1845.

zeichnet, und viele der Beschreibungen eines zweiten Kernes sind sehr fraglich.

Hammerschmidt [1]) hat unter sieben Abbildungen von Pyxinia rubecula vier mit schwarzem Flecke in dem Proto und im Deutomerit gezeichnet, in der Beschreibung aber das Vorkommen von zwei Kernen (Bläschen) nicht erwähnt. Ebenso hat Frantzius [2]) in einer seiner Abbildungen der Greg. Heerii in jedem Teil einen Kern gezeichnet, obgleich Kölliker in seiner Beschreibung dieser Art nur einen angiebt. Leidy [3]) beschrieb in einer Abhandlung über mehrere neue Arten zwei (Greg. Juli marginati und Greg. polydesmi virginiensis) mit zwei Kernen, die beide im Deutomerit liegen und von ungleicher Beschaffenheit sein sollten. Die einen waren rund und hell mit einer Anzahl Nucleoli, die anderen oval und dunkler. D'Udekem [4]) hat eine Abbildung der Monocystis des Regenwurms mit zwei Kernen gegeben, während Andere, die über diese Greg. gearbeitet, nichts davon erwähnt haben. Kölliker [5]) selbst gab an, dass er ein paarmal in seiner Greg. terebellae zwei Kerne gefunden habe, beide in einem und demselben Teil, und in seiner Greg. sipunculi beobachtete er in zwei Fällen ebenfalls zwei Kerne. Bei Greg. holothuriae hat Anton Schneider [6]) gleichfalls über das Vorhandensein zweier Kerne geschrieben, doch macht es den Eindruck, als habe er eine Cyste vor sich gehabt. Auch Aimé Schneider [7]) hat bei Porospora gigantea mehrere Mal zwei Kerne gesehen. Brass [8]) hat den Versuch gemacht einen zweiten Kern bei Cl. polymorpha nachzuweisen, doch glaube ich, dass das, was er für einen zweiten Kern in dem Protomerit hält, nur jene Kugel von Nährsubstanz ist, über welche ich schon bei Cl. blattarum gesprochen habe.

Aus diesen wenigen Angaben ist zu ersehen, dass das Vorhandensein von zwei Kernen nicht neu ist, obgleich ich glaube, dass in den meisten, wenn auch nicht in allen den Fällen, auf welche ich hingewiesen habe, das, was als zweiter Kern beschrieben oder gezeichnet wurde, kein echter Nucleus ist. Die Ursache der Verwechselung liegt jedenfalls in der Unterlassung des Färbens oder der Anwendung ungeeigneter Methoden. Ich

---

[1]) Helminthologische Beiträge. Isis (herausgeg. v. Oken) 1838 pag. 351 bis 358.

[2]) Observationes quaed. de Gregarinis. Diss. inaug. Berol. 1848.

[3]) Trans. Am. philos. Soc. 1853 pag. 235—40.

[4]) Mém. cour. et mém. d. sav. étrang. de l'Acad. roy. de Belgique 1856 p. 16—17.

[5]) Beiträge z. Kenntnis niederer Tiere. Zeit. f. wiss. Zool. 1848.

[6]) Ueber einige Parasiten der Holothuria tubulosa. Müller's Archiv. 1858.

[7]) Contributions à l'historie des Grégarines des invertebr. Archives de Zool. expérim. et gén. 1875.

[8]) Die Organisation der tierischen Zelle. Halle 1883.

habe schon früher hervorgehoben, dass die Nährkugel im Protomerit sehr leicht als Kern angesehen werden kann; auch ist in mehreren meiner Präparate von Cl. blattarum eine dunkel gefärbte Masse im Deutomerit in der Nähe des Kerns zu sehen, welche bei oberflächlicher Betrachtung gleichfalls leicht für ein zweiter Kern gehalten werden könnte. Alle Gregarinen, welche ich untersucht habe, gingen, bald nachdem sie in Hühnereiweiss oder physiologische Kochsalzlösung gebracht waren, zu Grunde. Die Inhaltsmasse veränderte sich hierbei derart, dass darin kleine Körper entstanden, welche Kernen sehr ähnlich waren. Andererseits machen es die karyokinetischen Figuren, welche vor nicht langer Zeit bei Gregarinen gefunden wurden, wahrscheinlich, dass auf gewissen Stadien ihrer Entwickelung in Wirklichkeit (bei jenen Arten, welche sich einzeln encystieren?) zwei Kerne vorhanden sind, doch ist diese Frage bis jetzt erst wenig ventiliert worden.

Unter den oben von mir aufgezählten Beobachtungen über zweikernige Gregarinen habe ich einen Fall unerwähnt gelassen, den ich jetzt nachträglich hier anziehe. Er ist der einzige, in dem bei einer Gregarine regelmässig und normal zwei Kerne gefunden werden.

Als ich im Laufe des verflossenen Sommers verschiedene Insekten auf Gregarinen untersuchte, fand ich im Darm mehrerer Aphodiusarten eine Form, welche so eigentümlich war, dass ich sie anfangs für den Repräsentanten eines neuen Genus hielt. Später fand ich jedoch, dass sie zu Stein's bisher wenig beachteter Gattung Didymophyes [1]) gehört, übereinstimmend mit dieser in der Teilung des Deutomerits in zwei Teile, von denen jeder mit einem Kern versehen ist. Stein's zwei Arten sind in ihrer Gestalt sehr verschieden; die eine, D. paradoxa, ist kurz und dick und nach seiner Beschreibung oft mit zwei Kernen versehen, die andere, D. gigantea, dagegen lang und dünn und, wie Stein angiebt, ganz ohne Kern. Bei derjenigen Art, welche ich gefunden habe, sind Kerne schwer oder garnicht zu sehen, weil der Körper ziemlich dick und braun gefärbt ist. Stein hat bei seiner D. paradoxa bald zwei Kerne, bald auch keinen gesehen, wie ich glaube deshalb, weil die Tiere welche er untersuchte, sehr gross und nicht gefärbt waren. Der Kern ist bei allen diesen Arten von runder Form, infolge dessen muss er bei D. gigantea, deren Körper sehr schmal ist, ziemlich klein sein, und hieraus erklärt es sich wohl, dass Stein ihn übersehen hat. Stein's beide Arten und die, welche ich fand, gleichen sich darin, dass in ihnen allen das Deutomerit in zwei gleiche Stücke zerfallen ist. Diese Teilung des Deutomerits ist eine Eigentümlichkeit, welche sich bei keiner andern Form findet, und ich glaube daher, dass alle drei einem und demselben Genus zuzurechnen sind, und dass die zwei Kerne bei D. gigantea, die nur lebend untersucht wurde, von Stein übersehen sind.

[1]) Über die Natur der Greg. Müllers Archiv. 1848.

Die drei Teile von Didymophyes stimmen nicht mit den drei Teilen, welche wohl bei anderen Gregarinen vorhanden sind, überein; denn bei dieser Gattung findet sich stets ein Protomerit und ein aus zwei Teilen bestehendes Deutomerit, während ein Epimerit überhaupt nicht vorhanden ist. Es geht das schon daraus hervor, dass der vordere Teil bei Didymophyes eben so breit ist, wie die beiden hinteren und mit derselben Inhaltsmasse wie letztere angefüllt. Überdies finden sich alle drei Formen frei im Darme, während das Epimerit als Haftapparat dient und einen Cuticularaufsatz darstellt, der nur wenig Granularsubstanz in sich einschliesst. Aus den hier angeführten Gründen kann der erste Abschnitt von Didym. nicht als Epimerit angesehen werden, muss vielmehr als Protomerit gelten. Zur Charakteristik der Arten mag Folgendes dienen.

## Didymophyes Stein 1848.

Epimerit fehlt stets. Protomerit breit und kurz. Deutomerit aus zwei fast gleichen Teilen bestehend, jeder (vermutlich überall) mit einem Kerne. Cyste und Sporen unbekannt.

### D. gigantea Stein.

Körper lang und schmal. Protomerit ebenso breit, aber viel kürzer, als das Deutomerit. Deutomerit aus zwei fast gleichen Teilen bestehend. Kerne bis jetzt nicht beobachtet (Stein). Cyste und Sporen unbekannt. Habitat: Larve von Oryctes nasicornis.

### D. paradoxa Stein.

Mässig dick. Protomerit ziemlich gross. Deutomerit aus zwei fast gleichen Teilen bestehend, in denen je (sehr oft) ein Kern beobachtet wurde (Stein). Die Wand zwischen den zwei Teilen des Deutomerits ist nach oben convex. Der zweite Teil des Deutomerits läuft oft in eine abgestumpfte Spitze aus. Cyste und Sporen unbekannt. Habitat: Geotrupes stercorarius.

### D. Leuckarti n. sp.

Wie die vorige Art, nur dass die Grenzwand zwischen den zwei Teilen des Deutomerits platt ist. Zwei Kerne sind immer vorhanden, einer in jedem Teile des Deutomerits. Sporen unbekannt. Cyste rund mit einem langen Sporoduct (?). Habitat: im Darm verschiedener Aphodien, A. prodomus, A. nitidulus. Es ist

nicht ohne Interesse, dass die bis jetzt bekannten Arten des Gen. Didymophyes sämtlich in blatthornigen Käfern leben.

Diese Greg. fand ich ziemlich häufig im Darm verschiedener Aphodien, welche ich bei Connewitz in der Nähe von Leipzig sammelte. Der Inhalt des Darmes der Aphodien war immer dunkel, so dass die Beobachtung der Parasiten nur nach Übertragung in andere Flüssigkeiten geschehen konnte. Leider aber veränderten sich dieselben in Kochsalz und Eiweisslösung so rasch, dass mir eine Untersuchung nur für kurze Zeit möglich war, ein Verfolgen der Entwickelungsgeschichte aber vollständig ausgeschlossen wurde.

D. Leuckarti (Fig. 24) wächst bis zu einer Länge von 1,12 mm, doch sind kleinere Exemplare von 0,28 mm häufiger. Da letztere auch heller sind, als die grösseren, eignen sie sich natürlich besser zur Untersuchung und besonders zum Auffinden der zwei Kerne. Die grösseren mussten in der Regel erst einer Färbung und besonderen Präparierung unterzogen werden, bevor die Kerne sichtbar wurden; an guten Präparaten aber sind beide stets bestimmt zu sehen. Die Kerne sind beide gleich; jeder ist rund und enthält einen ziemlich grossen runden oder ovalen Nucleolus, welcher immer sehr dunkel gefärbt ist (Fig. 27). Bei den grössten Exemplaren ist die Cuticula ziemlich dick und mit einigen Längsfibrillen versehen. Im Innern des Deutomerits bemerkt man eine Anzahl unregelmässiger kleiner Körper (Fig. 28), welche zwar gefärbt erscheinen, aber nicht so dunkel als der Nucleolus. Sie sind deutlich nur auf Schnitten zu sehen und vorwiegend in der Nähe des Kerns gelegen. Bei der Mehrzahl der grösseren Individuen vorkommend, sind sie neben dem Kern und Kernkörperchen die einzigen Teile, welche gefärbt werden. Ihre Bedeutung ist mir nicht klar geworden. Eine ziemlich kleine und mit einem langen Sporodukt versehene Cyste, welche sich neben den ausgebildeten Individuen im Darme vorfand, ist wahrscheinlich ein Entwickelungsstadium von Didym., doch steht dies nicht absolut fest (Fig. 29). Nach ihrer Grösse zu urteilen, könnte sie möglicherweise die abgetrennte Hälfte eines Deutomerits sein, doch scheint eine solche Auffassung fast ausgeschlossen. Obgleich ich eine grosse Anzahl unserer Greg. zu Gesicht bekommen, so fand ich sie doch niemals in Konjugation. Es ist auch um so wahrscheinlicher, dass jedes Tier selbständig sich encystiert, als jedes ohnehin schon zwei Kerne besitzt.

Als besonders auffallend muss ich zwei Exemplare erwähnen, die darin abweichen, dass bei jedem das Deutomerit in drei, nicht zwei Stücke zerfallen war. Das eine Tier freilich besass eine so geringe Grösse, dass es mir unmöglich war, Kerne darin zu finden; das andere aber war grösser, und bei ihm glaube ich, so lange es lebendig war, in jedem der drei Teile einen Kern bemerkt zu haben. Das Präparat, welches ich davon machte, ist leider missglückt, sodass schliesslich die Kerne überhaupt nicht mehr zu sehen waren. Darüber aber, dass bei den zwei Exemplaren das Deutomerit

je aus drei Stücken bestand, konnte kein Zweifel sein; die Trennungswände waren zwischen allen drei Teilen deutlich sichtbar.

Methoden. Die besten Schnitte, sowie Toto-Präparate erhält man, wenn man ein Stück des infizierten Darmes im Ganzen konserviert. Dieser Teil des Darmes wird dann entweder in Paraffin eingebettet und geschnitten, oder (für Totopräparate) durch Alkohol und Benzol in Canadabalsam übergeführt, worauf die Gregarinen mit einer Nadel leicht zu isolieren sind. Als beste Konservierungsflüssigkeiten erscheinen mir heisses Sublimat und Chromsalpetersäure Perényi, während Flemming'sche Lösung für die Erhaltung der Nuclei nicht günstig ist.

Die Cysten mit ihrer dicken Hülle lassen sich schwerer konservieren; sie platzten anfangs in den meisten Flüssigkeiten, die ich anwandte. Nach Versuchen mit verschiedenen Methoden, die alle mehr oder weniger ungünstige, zum Teil ganz unbrauchbare Resultate lieferten, benutzte ich eine Mischung von kalt gesättigtem heissem Sublimat und kaltem Alkohol absolutus zu gleichen Teilen, die bessere Erfolge lieferte. Wenn die Cysten eine Stunde lang in dieser Flüssigkeit gelegen haben, so werden sie in 50 pCt. Alkohol ausgewaschen, in Paraffin eingebettet, geschnitten, und auf dem Objektträger mit Hämatoxylin, Boraxkarmin, oder Safranin gefärbt.

---

## Erklärung der Abbildungen.

Die Figuren sind mit Ausnahme 9, 10, 15, 22, 23, 28 mit dem Apparat von Zeiss gezeichnet. Zeiss'sche Oculare und Objective.

Gregarina (Clepsidrina) blattarum.

Fig. 1. Nucleus einer jungen Cl. mit einem einzigen Nucleolus. $^1/_{12}$—3.

Fig. 2. Nucleus einer jungen Cl., weiteres Entwickelungsstadium mit einem grossen und zwei von diesem gebildeten kleineren Nucleoli. $^1/_{12}$—3.

Fig. 3. Nucleus einer jungen Cl., ungefähr dasselbe Stadium wie Fig. 2, aber mit vier kleinen Nucleoli. $^1/_{12}$—3.

Fig. 4. Nucleus in einem späteren Stadium mit nur einem Formationsnucleolus. $^1/_{12}$—2.

Fig. 5. Nucleus, dasselbe Stadium wie Fig. 4, aber mit mehreren Formationsnucleoli. In den Formationsnucleoli beider sieht man junge Nucleoli. $^1/_{12}$—2.

Fig. 6. Schnitt durch einen Nucleus mit der Anordnung der Nucleoli zu einer Masse; fn. alter Formationsnucleolus mit neugebildeten Nucleoli in der Nähe, die noch nicht zu den andern übergewandert sind. D. 3.

Fig. 7. Schnitt durch einen Nucleus desselben Stadiums, aber mit der spiraligen Anordnung der Nucleoli. D. 3.

Fig. 8. Schnitt durch einen Nucleus einer encystirten Cl. mit Pseudopodien, direkt vor seiner Ueberwanderung zur Peripherie. Der Nucleus ist mit verschieden grossen und kleinen Stücken chromatischer Substanz gefüllt.

Fig. 9. Teile der chromatischen Substanz viel stärker vergrössert, mit den durch Knospungsprocess entstandenen Chromatinkörnern.

Fig. 10. Schnitte durch Cysten mit verschiedenen Entwickelungsstadien der Sporen.

A. Ueberwanderung der chromatischen Substanz. x. An der Peripherie angelangte Theile des Nucleus mit der chromatischen Substanz. y. Dieselben auf der Wanderung.

B. Der Beginn der Bildung der Sporen an der Peripherie.

C. sp. Sporen in Ballen angesammelt auf ihrer Rückwanderung nach dem Inneren.

D. Beginn der Anordnung der Sporen im Innern. sp. Sporen. s. Sporoduct. gr. Schicht granulärer Nährsubstanz.

Fig. 11. Jüngere Spore mit einem Chromatinkorn. $^1/_{12}$—3.

Fig. 12. Bildung des zweiten Chromatinkornes. $^1/_{12}$—3.

Fig. 13. Bildung der vier Chromatinkörner (2. Teilung). $^1/_{12}$—3.

Fig. 14. Bildung der acht Chromatinkörner (3. Teilung). $^1/_{12}$—3.

Fig. 15. Lebende Spore mit Nährsubstanz im Innern.

Fig. 16. Spore mit vollendeter Anordnung der acht Chromatinkörner. $^1/_{12}$—3. lg. Längsschnitt, tr. Querschnitt. $^1/_{12}$—3.

Fig. 17. Spore mit Beginn der Entwickelung der acht spindelförmigen Keime. $^1/_{12}$—3.

Fig. 18. Junge Cl. während der Befestigung an einer Epithelzelle. $^1/_{12}$—3.

Fig. 19. Junge Cl. an der Epithelzelle haftend. $^1/_{12}$—3.

Fig. 20. Junge Cl. mit Proto- und Deutomerit. $^1/_{12}$—3.

Fig. 21. Schnitt durch das Protomerit einer Cl. mit Ballen von Nährsubstanz nb. ep. Epithelzellen des Schaben-Darmes mit einem Teil des Epimerits. pm. Protomerit. dm. Deutomerit. D. 3.

Fig. 22. Längsfibrillen.

Fig. 23. Teil einer gerissenen Cystenhülle.

Didymophyes Leuckarti.

Fig. 24. Erwachsenes Exemplar mit den zwei Nuclei. pm. Protomerit. dm Deutomerit. D. 3.

Fig. 25. Junges Exemplar. D. 3.

Fig. 26. Eines mit dreiteiligem Deutomerit. n. Nucleus. pm. Protomerit. dm. Deutomerit. D. 3.

Fig. 27. Zwei Nuclei mit Nucleolus. $^1/_{12}$—2.

Fig. 28. Längsschnitt eines Teiles des Deutomerits mit Nucleus und den eigentümlichen Körperchen. $^1/_{12}$—2.

Fig. 29. Cyste? mit einem langen Sporoduct. D. 2.

# Najaden von S. Paulo

und die

# geographische Verbreitung der Süsswasser-Faunen von Südamerika.

Von

H. von Jhering.

Hierzu Tafel III und IV.

## I. Einleitung.

Die Unioniden von Südamerika bieten des Eigenartigen und Lehrreichen sehr viel. Die Untersuchung ihrer Thiere und deren Entwicklung hat zu einer vollständigen Umgestaltung der bisherigen Ansichten über die Systematik der Unioniden und Muteliden, oder der Najaden, wie ich beide Familien zusammengenommen nennen werde, geführt. Ueber einige Ergebnisse meiner bezüglichen Forschungen habe ich bereits im Zoologischen Anzeiger von 1891 in meinem Artikel „Glabaris und Anodonta" berichtet, weiteres enthält der hier folgende specielle Theil über Unioniden von S. Paulo. Aus letzterem Staate erhielt ich eine sehr reiche und wichtige Sammlung von Herrn Apotheker Carl Nehring in Piracicaba, dem es mich an dieser Stelle drängt, meinen herzlichen Dank auszusprechen für die wesentliche Förderung, welche ich in meinen Studien durch seine verständnissvolle Theilnahme und Unterstützung erfahren habe.

Diejenigen wichtigen Thatsachen, welche vor Allem für die veränderte Auffassung der natürlichen Verwandtschaftsbeziehungen von bestimmendem Einfluss waren, sind im Wesentlichen folgende:

1. Uebergangsformen zwischen Unio und Castalia. Ich verweise hierüber auf die unter Castalia und Castalina folgenden ausführlichen Mittheilungen. Bisher hat man diese beiden Genera nach Schale und Anatomie nicht nur für generisch verschieden gehalten, sondern sie auch in verschiedenen Familien untergebracht. Unio hat die Seitenlamellen des Schlosses glatt oder schräg gestrichelt, bei Castalia sind dieselben tief vertikal gefurcht. Bei Unio ist

der unter dem kurzen analen folgende branchiale Sipho offen, d. h. seine Ränder verwachsen im unteren Umfange nicht, bei Castalia aber verwachsen sie zu einer soliden Brücke, einen branchialen Sipho von der grossen Mantelöffnung abgliedernd. Bei denjenigen südamerikanischen Arten nun, welche ich Castalina nenne, sind diese Verhältnisse schwankend. Die Seitenlamellen sind bald nur gestrichelt, bald regulär gefurcht, der branchiale Sipho ist bald in der Regel offen (C. psammoica d'Orb), bald geschlossen (C. Martensi v. Jh.), oder bei einigen Individuen offen, bei anderen geschlossen (C. Nehringi v. Jh.). Auch bei einer echten Castalia, der C. undosa v. Mart., traf ich bei ca. $^1/_5$ der untersuchten Thiere den branchialen Sipho offen.

Castalina bildet somit einen Uebergang zwischen Unio und Castalia, und wenn man wollte, würde man alle drei Gattungen in eine vereinigen können. Praktisch kann aber bei einer Gattung, die wie Unio über 1000 Arten zählt, nur eine Scheidung in natürliche Gruppen in Betracht kommen, und desshalb entschloss ich mich um so eher zur Aufstellung der Gattung Castalina, als die vier dahin gehörigen Arten unter sich viel Gemeinsames haben, auch von Unio durch gewisse Differenzen der Cardinalzähne und breitere Schlossleiste, als sie sonst südamerikanischen Unio zukommt, sich unterscheiden.

Es ist hiernach klar, dass es ein Missgriff war, als Adams u. a. Forscher glaubten, die mit geschlossenem Branchialsipho versehenen Gattungen zu einer besonderen Familie vereinen zu dürfen. Die Wahrheit ist, dass es in den verschiedensten engeren Gruppen der Najaden Gattungen mit offenem und geschlossenem Branchialsipho giebt. Es ist auch nicht einzusehen, warum nicht dieser Prozess der Verwachsung der aneinander liegenden Mantelränder sich in verschiedenen Gruppen unabhängig sollte wiederholen können. Auch bei Unio besteht ja funktionell ein Branchialsipho und seine Lage und Ausbildung ist die gleiche wie bei jenen Gattungen, wo dieser Sipho geschlossen ist. Bei beiden Gruppen ist in der Regel der anale Sipho glatt, der branchiale mit Papillen besetzt. Dieses Verhältniss ist leicht verständlich, wenn man sich erinnert, dass der Analsipho nur die Aufgabe hat, die Excremente und das verbrauchte Wasser auszustossen, wogegen der mit der Einnahme des Athemwassers und der in ihm suspendirten Nahrung betraute Branchialsipho der Papillen und Sinnesorgane zur mechanischen und chemischen Prüfung des ihn passirenden Wassers bedarf. Eine Eintheilung, welche Castalia und Hyria von Unio weit entfernt und Leila von Glabaris, dagegen Castalia mit Leila und den Muteliden vereinte, alle conchyliologisch klar ausgesprochenen Verwandtschaftsbeziehungen auf den Kopf stellend, hat mich nie befriedigen können. Es hätte der weiterhin folgenden neuen Thatsachen nicht bedurft, um sie zu beseitigen. Aller Wahrscheinlichkeit nach werden sich ähnliche Uebergangsformen auch in Zukunft noch bei anderen Gruppen nachweisen lassen, namentlich zwischen Spatha und Glabaris.

2. Die Kiemen-Trächtigkeit. Bei den europäischen Vertretern der Gattungen Unio, Margaritana und Anodonta sind es die äusseren Kiemen, in denen sich die Eier entwickeln. Ebenso bei jenen von Nord- und Centralamerika mit Ausnahme nur einiger weniger Species von den Vereinigten Staaten, bei denen alle vier Kiemen[1]) mit Eiern vollgepfropft werden. Bei allen bisher untersuchten Najaden von Südamerika dagegen ist es ausnahmslos die innere Kieme, welche die Eier birgt, so nachgewiesen bisher bei Unio, Castalina, Glabaris, Aplodon. Alle südamerikanischen Najaden unterscheiden sich ferner von den europäisch-nordamerikanischen dadurch, dass bei ihnen alle vier Kiemen unter einander, sowie an Abdomen und Mantel fest angewachsen sind. Dadurch wird der superbranchiale Theil der Mantelhöhle von dem grösseren Haupttheile derselben vollkommen abgeschieden. Die reifen Eier gelangen aus der Genitalöffnung in den superbranchialen Gang der inneren Kieme, es ist daher sehr begreiflich, dass sie von da in die innere Kieme gelangen. Bei den europäischen Arten dagegen ist das innere Blatt der inneren Kieme und das äussere der äusseren Kieme am dorsalen Rande frei und beide Superbranchial-Gänge communiziren bald in ganzer Länge, bald nur in einem Theile derselben mit dem grossen Mantelraume. Die Eier können daher leicht in diesen und von da in die äussere Kieme gelangen. Ob diese einfache Erklärung richtig ist, wird sich erst beurtheilen lassen, wenn sehr viel reicheres Material vorliegt. Weder Lea noch mir wurde bisher irgend etwas bekannt über Anatomie australischer und asiatischer Najaden, oder über jene afrikanischer Unio, Anodonta etc. und gar nichts weiss man von der Entwicklung afrikanischer, asiatischer und australischer Najaden, sofern eben nicht mir irgend welche in der Literatur vorhandenen Angaben entgangen sind. Dagegen schliesst sich die einzige von mir bisher untersuchte Unio von Neu-Seeland an jene von Südamerika an, durch die Anheftung der Kiemen und die Brutpflege in der inneren Kieme (U. Menziesii Gray var.).

3. Die Entwicklung. Man hat bisher viel zu sehr die wenigen in Europa gemachten Beobachtungen als für die ganze Familie geltend angesehen. Die postembryonale Entwicklung der Larven auf Fischen ist bisher nur in Europa nachgewiesen. Vielleicht besteht sie wenigstens theilweise auch in Nordamerika. Für Südamerika scheint sie mir kaum zutreffend, wenigstens haben alle meine bisherigen Bemühungen ein negatives Resultat ergeben. Die einzigen Cysten die ich auf Fischen traf, waren solche von Psorospermien. Auch im Baue der Larve bestehen, wie schon Lea nachwies, grosse Differenzen. Die Schalenhaken, welche Lea oft auch bei nordamerikanischen Arten vermisste, fehlen allen von mir untersuchten südamerikanischen Unio, von denen mehrere sogar — vielleicht alle —

[1]) Unio multiplicatus Lea, Kleinianus Lea, rubiginosus Lea und subrotundus Lea.

den Byssusfaden vermissen liessen. Es liegt sonach gar kein Anhaltspunkt vor, um den südamerikanischen Unio den gleichen Entwicklungsgang zuzuschreiben, wie den europäischen. Letztere haben auch mehrere Paare von Borsten im Innern der Schale auf dem Körper des Embryo, wovon die südamerikanischen nichts aufweisen. Es stehen sonach in Fortpflanzung und Entwicklung die europäischen Anodonten den europäischen Unio weit näher, als letztere den südamerikanischen Unio, was eben den Gedanken nahelegt, dass Anodonta nichts anderes sei als ein Unio, d. h., wohlverstanden ein Unio der holarktischen Gruppe, mit verkümmertem Schlosse. Bekanntlich tritt Anodonta geologisch weit später auf als Unio, denn die vermeintlichen devonischen Anodonten sind wohl sicher etwas anderes.

Charakteristisch bleibt diesen mancherlei Variationen gegenüber allen echten Unioniden der Besitz einer Glochidium-Larve, d. h. einer Larve, welche von einer von Porenkanälen durchsetzten zweiklappigen Schale ganz umschlossen wird. Eine solche Larve besitzen in Europa und Nordamerika *Unio*, *Anodonta*, *Margaritana*, in Südamerika *Unio*, *Castalia*, *Castalina*, jedenfalls wohl auch *Lyria*. Diese Glochidium-Larve ist das Hauptcharakteristikum der Familie der Unioniden. Im Gegensatze dazu besitzen die bisher zu Anodonta gestellten südamerikanischen Arten der Gattung *Glabaris* eine ganz abweichend gebaute Schale, für die ich den Namen Lasidium vorschlug. Man vergleiche darüber meine citirte Abhandlung und die Figur 13 auf Taf. IV.

### Lasidium von Glabaris Wymanni Lea.

Die Larve zerfällt in drei hintereinander gelegene Abschnitte: ein mit Wimpern besetztes Vordertheil, einen von der unpaaren Schale bedeckten mittleren Körpertheil und ein schwanzförmiges mit zwei Büscheln Greifborsten ausgestattetes Hinterende. Vom mittleren Körpertheil entspringt ein breites Byssusband. Dasselbe ist an dem noch in der Eihülle eingeschlossenen Embryo kurz und zu einem rundlichen Strange eingerollt. Beim Freiwerden des Embryo breitet es sich zu einem überaus dünnen breiten Bande aus, welches noch bedeutend in der Längsrichtung wächst. Die Schale ist gewölbt, hinten in eine mediane Spitze endend ohne Charnier, und aus Conchyliolin gebildet, nicht verkalkt. Auch bei anderen Lamellibranchiaten tritt das Charnier der Schale erst auf, sobald die Schale verkalkt. Diese Lasidium-Larve ist also von der Schale nur in geringer Ausdehnung bedeckt und kann nicht in ihr sich verbergen. Die Larve ist sehr klein, entsprechend der geringen Grösse der Eier, welche selbst bei den grössten Arten von 12—15 cm Länge nur einen Durchmesser von 0,07—0,09 mm haben, gegen 0,2—0,3 mm bei hiesigen und europäischen Unio oder bei Anodonta.

Bis jetzt kenne ich diese Lasidium-Larve nur von Glabaris, bei *Aplodon* ist Anatomie und Ei so übereinstimmend, dass die Larve wohl kaum verschieden sein wird. Es kommt nun darauf an, die Verbreitung dieser Larve weiter zu verfolgen, sowohl in Südamerika

als auch zumal in Afrika. Ich glaube kaum, dass meine Voraussage, dass auch die afrikanischen Muteliden eine ähnliche Larve aufweisen werden, sich nicht bestätigen sollte, denn die allgemeinen anatomischen Verhältnisse sind die gleichen. Was man bisher als afrikanische Anodonten gelten liess, steht conchyliologisch sowohl Glabaris als Spatha nahe, und hat daher bis auf Weiteres unter Glabaris Platz zu finden. Die nordafrikanischen Arten lasse ich natürlich dabei ausser Betracht; sie gehören der paläarktischen Region an. Bisher hat man die afrikanischen Glabaris nur dadurch von Spatha geschieden, dass man Spatha diejenigen nannte, bei denen die Vergrösserung des Retractor ant. inf. den höchsten Grad erreicht hatte. Das ist aber nur ein gradueller Unterschied und erst die Untersuchung des Thieres kann Aufschluss geben, ob alle Spatha Siphonen haben, was nach Rang aber bei *Sp. Chaiziana* nicht der Fall wäre. Die nahe Verwandtschaft von Spatha mit den südamerikanischen Glabaris spricht sich auch in der hakenförmigen Form der oft sehr grossen Ligamentbucht aus und in dem zahnförmigen Vortreten der Schlossleiste unter dem Wirbel der linken Schale (Umbonalzahn mihi), was ebenso bei südamerikanischen Glabaris und Fossula vorkommt und dann zu den Verhältnissen bei Aplodon und Plagiodon hinüberführt.

Es ist hiernach klar, dass *Anodonta senegalensis* Lea und andere vermeintliche Anodonten Afrikas zu Spatha und Glabaris in naher Beziehung stehen und nicht zu Anodonta. Die Angabe bei *Lea* (Obs. VII p. 79) dass Cuming Glabaris senegalensis auch bei Rio de Janeiro gesammelt habe, darf bis zu etwaiger Bestätigung allerdings in Frage gezogen werden, allein sehr überraschend wäre die Thatsache doch nicht, denn gerade bei Rio de Janeiro sind *Unio multistriatus* und Verwandte gefunden worden, deren nächste Verwandte nur in Afrika (*U. natalensis* Lea) und Indien (*U. radula* Bens.) gefunden werden. Ich besitze in meiner Sammlung letztere Art aus Indien in einem Stücke, das mit meinen als *U. coriaceus* Dkr. bezeichneten Exemplaren von Rio de Janeiro identisch ist. Der einzige leichte Unterschied liegt darin, dass die grösseren Cardinalzähne bei dem indischen Exemplare etwas höher, stärker aufgerichtet sind. Die Uebereinstimmung auch in den Muskeleindrücken ist eine vollkommene. Unio natalensis Lea[1]) ist auch ähnlich, aber doch spezifisch unterscheidbar. Ich muss gestehen, dass seit ich mich mit Najaden befasse, keine auf geographische Verbreitung bezügliche Thatsache mich in höherem Grade überrascht hat, als diese Ausbreitung einer Species Unio von Rio de Janeiro

[1]) In diese Gruppe sulcater Unio gehören auch die Unio Burtoni Woodw., Thomsoni Smith und andere des Tanganika-Sees, die wohl fast alle in eine Species zusammenfallen werden. Entgegen einer mir nur aus dem Jahresbericht bekannten Notiz, wonach Bourguignat diese Arten nicht für Unioniden halten solle, kann ich nur die völlige Identität mit Unio constatiren, was ohne Zweifel auch die Anatomie des Thieres einst bestätigen wird.

bis Ostindien. Sie ist ein glänzender Beleg für die von White mehrfach hervorgehobene Erscheinung, dass gerade unter den Süsswasser-Mollusken viele Arten seit unvordenklichen Zeiten fast unverändert sich bis auf unsere Zeit erhalten haben. Wie sich nordamerikanische Unionen fast unverändert bis in die Laramie-formation zurückverfolgen liessen, so wird auch die Ausbreitung von Unio radula über die Atlantis in die Kreide-formation zurückzuverlegen sein.

4. Wirbel-Skulptur. Bei Muteliden, in Südamerika so gut wie in Afrika, ist der Wirbel ohne besondere Skulptur. Anders bei den Unioniden, deren älteste, verbreitetste Gattung, von der wahrscheinlich alle anderen abstammen, Unio ist. Bei den sämmtlichen Arten von Südamerika hat der Wirbel von Unio eine radiale Skulptur, der Art, dass vom Wirbel eine mässig grosse Anzahl, meist ca. 14 bis 20, erhabene Leisten ausstrahlen, von denen aber die vorderen und hinteren convergiren, so zwar, dass meistens die 7. und 8. oder 8. und 9. Rippe im spitzen Winkel zusammenstossen. Nur selten convergiren mehrere Paare. Es scheint mir nach dem unzureichenden Material, das ich davon besitze, dass Unio in Neu Seeland sich ebenso verhält. Auch in Afrika und Indien treffen wir diesen Typus wieder an, nicht aber in der holarktischen Region, wo statt dessen eine höckerige oder wellig-höckerige Skulptur der Wirbel vorherrscht. Wie bei Trigonia so wird auch bei Unio die Höckerskulptur aus der radialen hervorgegangen sein. Sehr oft sind diese Höcker auf die Wirbelspitze beschränkt und mithin nur am intakten Wirbel der jugendlichen Schale sichtbar. Dass diese Skulptur aus der radialen hervorging, ist namentlich bei manchen nordamerikanischen Arten von Unio noch deutlich erkennbar, indem auf dem Schild sich die alte Radialskulptur noch unverändert erhalten hat. Ich glaube, dass die Wirbelskulptur eines der besten Mittel abgeben wird, um die Gattung Unio in einige grössere Gruppen zu zerlegen.

5. Das Schloss. Bei allen südamerikanischen Unio ist die Schlossformel c.z.: $\frac{1}{1} \mid \frac{r}{2}$; stl. $\frac{1}{2} \mid \frac{r}{2}$. Hinsichtlich der Seitenlamellen stimmen ja alle Unio überein, von wenigen Modifikationen durch Auftreten accessorischer Leisten resp. Seitenlamellen abgesehen. Aber auch für die Cardinalzähne giebt es offenbar eine gemeinsame Grundform und die besteht eben in den einfachen lamellaren Zähnen, von denen links ein einfacher vorhanden ist, den ich Aspidon nenne und rechts deren zwei sich vorfinden, die ich Dexion und Epidexion nenne. Die sehr gewöhnliche Modifikation des Aspidon besteht nun darin, dass dasselbe durch den Gegenzahn an seiner inneren Fläche einen grubenförmigen Eindruck erhält, welcher sich oft zu einer tiefen Grube umgestaltet und dann das Aspidon in zwei Zähne zerlegt. Es ist hiernach klar, dass es sich um einen in zwei Stücke zerlegten, nicht um zwei selbständige

Cardinalzähne handelt. Dagegen kommt es allerdings vor, z. B. bei Unio lepidior Lea (= diplodon Phil.), dass durch den Druck des Epidexions ein Gegenzahn erzeugt wird, der über dem Aspidon liegt und Epaspidon heissen kann.

Den Ausgangspunkt für alle Schlossbildung der Najaden bildet offenbar das taxodonte Schloss, wie es uns Iridina (= Pliodon) so schön erhalten hat. Ich stimme ganz Dall[1]) darin bei, dass das taxodonte Schloss überhaupt den Ausgangspunkt bildete. Nur sind wohl da bisher nicht alle Stadien richtig gewürdigt. Bei den Mytilaceen ist kein typisches taxodontes resp. crenulirtes Schloss entwickelt. Es finden sich aber kleine Gräbchen, in denen Bänder von einer Schale zur andern ausgespannt sind, die also vom Ligament unabhängig sind, und die ich in ihrer Gesammtheit als Desmos bezeichne. Bei den Muteliden finden wir dasselbe wieder, Iridina ovata hat eine crenulirte Schlossleiste mit in einandergreifenden Gruben und Zähnen, deren oberer dorsaler Theil vom Desmos eingenommen wird. Derselbe liegt da also dicht unter dem Ligamente, von dem er aber auch darin sich als unabhängig erweist, dass er nach vorn bis zum Vorderende des Dorsalrandes sich ausdehnt, wogegen das Ligament nur bis zu den Wirbeln reicht. Das Ligament besteht aus zwei fast homogenen dünnen lamellösen Schichten, zwischen denen die dickere fibröse Schicht sich befindet. Vom Desmos findet sich bei Unio und Anodonta nur Spuren, namentlich in dem vor dem Wirbel gelegenen Theil des Dorsalrandes, aber bei Glabaris ist derselbe sehr kenntlich als eine dicke gelbe unter dem Ligament gelegene Cementmasse. Von besonderem Interesse ist nun der Nachweis von Resten der Crenulirung der Schlossleiste auch noch bei einigen südamerikanischen Muteliden der Gattung *Fossula*. Auch dort steht die Crenulirung in Beziehung zum Desmos, welcher Fortsätze auf die dreieckigen Zacken hinabsendet. Ich verweise auf das bei Fossula darüber weiterhin Bemerkte und die Figuren 1 und 2.

Wir werden uns somit die allerersten Muscheln als schlosslos vorzustellen haben mit äusserem Ligamente und multifidem Desmos. Erst als die zahlreichen Desmosgrübchen auch vorspringende Zähnchen etc. zwischen sich entwickelten, entstand das echte taxodonte crenulirte Schloss. In welcher Weise aus diesem andere Zahntypen hervorgehen können, hat Dall (l. c. p. 242) gezeigt. Auch die Zähne von Unio sind offenbar veränderte crenulirte Schlossleisten. Die Crenulirung hat sich zumal an den Seitenlamellen oft gut erhalten, allein die von mir bei Castalia und Castalina sowie südamerikanischen Unio gemachten Erfahrungen lehren, dass die schräge Strichelung nicht aus der vertikalen hervorgeht, vielmehr letztere verdrängt, wobei zumal bei Castalina beide Formen der Crenulirung neben einander bestehen können. Im Gegensatz zu meiner an den Desmos anknüpfenden Auffassung halten Neumayr und Dall Rippen, welche

[1]) W. H. Dall, Scientif. Results of Explor. by the U. S. Steamer Albatross. Proc. U. S. National Museum, Vol. XII, Washington 1889, p. 234—247,

auf die Schlossleiste übertreten, für den Anfang der Crenulirung. Jedenfalls verdienten alle diese Verhältnisse zumal auch mit Rücksicht auf die hier erwähnten Momente eine gründliche Neubearbeitung.

6. Das System der Najaden. Dasselbe hat durch die mancherlei soeben kurz besprochenen und im folgenden speciellen Theile eingehender erörterten neuen Thatsachen eine bedeutende Umgestaltung erlitten. Klar wird dasselbe sich erst beurtheilen lassen, wenn von allen den Gattungen, deren Anatomie und Entwicklung noch nicht bekannt ist, diese Lücke ausgefüllt sein wird. Immerhin ist nach meinen Entdeckungen klar, dass die Eintheilung in Muteliden und Unioniden im Sinne von Adams und ihren Nachfolgern ganz verkehrt war. Es sind daher Muteliden und Unioniden im Sinne, wie ich diese Familien fasse, nur dem Namen nach identisch mit der früheren Eintheilung. Ich charakterisire beide Familien in der Weise, dass die Unioniden eine die Larve ganz einschliessende Schale haben, eine als Glochidium bekannte Larve, und die Muteliden eine in drei Abschnitte gegliederte Larve besitzen, das Lasidium, deren mittelster Theil allein die kleine Schale trägt. Ob die Larven der afrikanischen Muteliden genau mit jenen der südamerikanischen übereinstimmen und welche Züge allen gemeinsam sind, lässt sich leider zur Zeit noch gar nicht übersehen, denn es hat sich noch nie Jemand um die Entwicklung afrikanischer Najaden bekümmert. Die nahen Beziehungen aber, welche sich anatomisch und conchyliologisch zwischen südamerikanischen und afrikanischen Muteliden ergeben, rechtfertigen die Erwartung, dass auch die Larven einigermassen ähnlich sein werden, so dass sie alle als Lasidions bezeichnet werden können, welches letztere dann ebenso mancherlei nach Gattungen verschiedene Differenzen zeigen würde, wie wir das von den Glochidien wissen.

Muteli'dae v. Jh. (nec Ad.)

Leila Gray.
Glabaris (Gray) v. Jh.
Aplodon Spix.
Plagiodon Lea.
Fossula Lea.
Mycetopus d'Orb.
Solenaia Conr.
Mutela Scop.
Iridina Lam. (= Pliodon Conr.)
Spatha Lea.

Unionidae v. Jh. (nec Ad.)

Hyria Lam.
Castalia Lam.
Castalina v. Jh.
Unio Retz.

Margaritana Schum.
Cristaria Schum.
Pseudodon Gould.
Anodonta Lam.

Nachdem die vermeintlichen südamerikanischen Anodonten sich als von jenen sehr differente Muteliden erwiesen haben, musste ein besonderer Gattungsname dafür eingeführt werden. Es schien mir mit Prof. v. Martens, welcher die Güte hatte mir ausführlich hierüber zu berichten, am besten Glabaris dafür anzunehmen. Es würde mir, da Niemand bis dahin die sämmtlichen südamerikanischen „Anodonten" als einheitliche Gruppe erkannte, frei gestanden haben, einen neuen Namen einzuführen, doch zog ich es vor den passendst erscheinenden von den bestehenden dafür auszuwählen. Da keiner, der schon für südamerikanische — aber oft noch chinesische u. a. mit einschliessende — Anodonten-Gruppen vorgeschlagenen Namen vor der strengen Kritik bestehen kann, so wird wohl nichts dagegen einzuwenden sein, wenn ich den Gray'schen Namen in erweiterter Fassung des Begriffes beibehalte. Glabaris kommen in grossen Theilen Südamerikas und in Afrika vor. Anodonta und ähnlich Margaritana fehlen in Afrika, Südamerika, Australien. Es hat also Unio eine sehr viel weitere Verbreitung. Nur in zwei Gebieten scheint Unio fast ganz zurückzutreten: auf den Philippinen und in den pacifischen Weststaaten von Nordamerika. Immerhin sind aus letzterem Gebiete 2 Unio-Arten (famelicus Gould und oregonensis Lea) bekannt und wohl auch auf den Philippinen werden sie sich noch finden, wenn man statt der stehenden Gewässer der Ebene die Gebirgsbäche und den Oberlauf der Flüsse untersucht. Unio fehlt nur in Polynesien, von den Fidschi-Inseln bis zu den Sandwichs-Inseln. Dieser enorm weiten Verbreitung von Unio entspricht das geologisch frühe Auftreten im Jura, und es wird also wohl die Süsswasserfauna Polynesiens schon zur Jura-Epoche isolirt gewesen sein.

## II. Beschreibender Theil.

Besonderen Werth lege ich bei der Untersuchung der Unioniden auf die Messungen. Zunächst scheint es mir wichtig, dass die Maasse möglichst in zweierlei Form, in den absoluten Werthen und in den relativen, auf die Schalenlänge, als Einheit = 100 gesetzt, reduzirten vorgelegt werden. Ersteres ist nur wegen der Möglichkeit der Controlle auf Druck- und Rechenfehler wünschenswerth. Vergleichbar unter einander sind ja nur die umgerechneten Maasse. Dies gilt zunächst besonders für Höhe und Diameter. In letzterer Hinsicht macht sich zwischen den verschiedenen Angaben der Autoren eine solche Verschiedenheit in der Auffassung der Begriffe geltend, dass es nöthig wird, eine einheitliche Nomenklatur durchzuführen;

ich schlage daher vor, künftig Muscheln mit einem procentalen Diameter

| | | |
|---|---|---|
| von unter 20 | — | percompress |
| von 20—30 | — | compress |
| von 30—40 | — | subcompress (vel compressiusculus) |
| von 40—50 | — | subinflat |
| von 50—60 | — | inflat (vel tumidus) |
| von über 60 | — | perinflat |

zu nennen.

Für die Messung bedeutungsvoll sind ferner die Lage des Wirbels, die Lage von grösster Höhe und grösstem Diameter, die Länge des Ligamentes, die Länge des Schlosses und seiner einzelnen Theile. Die Wirbellage ist nicht leicht zu messen, da sie nicht direkt, sondern nur in der Projektion richtig gemessen werden kann. Ich pflege einen Bindfaden oder ein feines Lineal senkrecht zur Längsaxe der Muschel an den Wirbel anzulegen und den direkten Abstand des vorstehendsten Theiles des Vorderendes von dieser Linie in der Richtung der Längsaxe zu messen, und zwar der leicht möglichen Irrthümer halber an beiden Schalenhälften. Die Länge des ganzen Schlosses erwies sich mir im Verhältniss zur Länge der Schale als ein in so geringen Grenzen variirendes Maass, dass ich von der Messung desselben wieder absah. Die oben angegebenen Maasse scheinen mir daher die Summe dessen zu erschöpfen, was eine sorgsame Messung an Najaden überhaupt in Betracht ziehen kann; die Messung von Bogenlängen und deren Sehnen kann man als völlig sinnlose Spielereien getrost bei Seite lassen, da ja die Länge einer Bogenlinie nichts über deren Form sagt und auch die Bogensehnen, weil ihr Winkel mit den betreffenden Längs- und Queraxen keine constante Grösse ist, bedeutungslos sind, Es empfiehlt sich somit, keine zu grosse Menge von Maassen einzuführen, diese aber sorgsam zu bearbeiten, indem man sie durch Berechnung in Procenten der Länge vergleichbar macht. Wer darin gewissenhaft verfährt, wird jede stark aus der Reihe abfallende Zahl nochmals ausmessen und nachrechnen und somit zu sicheren Zahlen kommen und zugleich auf manches hingewiesen werden, was ihm sonst nicht auffiel.

Die sorgfältigste Messung macht niemals gute Zeichnungen entbehrlich. Es ist ein Irrthum, sich einzubilden, dass je ein Gerüst von absoluten oder reduzirten Zahlen in unserem Gehirn den Platz einnehmen könne, auf dem eine gute Zeichnung thront. Eine solche prägt sich uns ein und manche mir bis dahin nicht vor Augen gelangte Muschel habe ich schon beim ersten Anblick sofort erkannt und sogleich mit der betreffenden Abbildung und Beschreibung verglichen. Niemals können Zahlen das ersetzen. Dagegen bieten die Messungen das beste Hülfsmittel, um das zunächst an einem einzelnen Exemplar gewonnene Bild zu erweitern und zu sichern. Es ist unglaublich, wie dürftig nach dieser Richtung hin unsere ganze Najaden-Literatur ist. Selbst die sonst mustergültigen Beschreibungen

von Lea bieten nichts über die Grenzen der individuellen Variation. Wie aber soll man, ohne über diese ins Reine zu kommen, die Grenzen zwischen nahe stehenden Arten beurtheilen können? Soll man es im Ernste noch sagen, dass es kein wissenschaftliches Verfahren ist, jede abweichende Schale mit einem neuen Namen zu belegen und damit über alle die vielen Fragen, welche zu untersuchen wären, sich kühn hinwegzusetzen? Die sog. „Species" der nouvelle école sind nichts als Beschreibungen von Individuen, eine Orgie[1]) des Dilettantismus schlimmster Sorte. Wer an weit getrennten Fundorten correspondirende aber constant verschiedene Arten antrifft, wird nicht sehr getadelt werden können, wenu er die neue Form statt als Varietät als Species beschreibt, sofern er eben nur die charakteristischen Merkmale gut hervorhebt und durch Zahlenbelege erhärtet. Wer aber aus ein und demselben Tümpel Dutzende von einander überaus nahestehenden „Arten" herauszieht ohne die Variationsgrenzen der Arten zu untersuchen, der verfährt so leichtsinnig, dass seine Machwerke nicht einmal darauf Anspruch haben können, in der Synonymie Beachtung zu finden.

Der dürftige Stand der Najaden-Forschung in Europa, das darin jetzt hinter Nord- und Südamerika zurücksteht, liegt aber nicht nur in den Ausschreitungen der eben genannten Arten bedingt, er hat vor Allem auch darin seinen Grund, dass man über die sexuellen Differenzen nichts weiss. Offenbar giebt es auch in Europa neben Arten von Unio ohne oder mit minimalen sexuellen Differenzen solche, bei denen dieselben sehr ausgesprochen sind. Es wird nöthig, sowohl die Wirbelskulptur junger Schalen, wie die sexuellen Differenzen der älteren eingehendst zu studiren und die Variationsgrenzen der einzelnen Arten durch Messungen festzustellen, erst dann wird sich über die Zahl der europäischen Arten urtheilen lassen. Am ungenügendsten sind solche „Arten" bekannt für die nicht einmal eine Zeichnung vorliegt. Nie sollte eine neue Unio oder Anodonta ohne gute Abbildungen publizirt werden. Mit einer einzelnen Abbildung ist aber wenig gedient, zumal nicht, wenn sie nur die Aussenansicht giebt. Eine solche Skizze eines „neuen Unio" oder einer n. sp. Anodonta hat für mich nicht mehr Werth als ein versiegelter Brief hinter Glas und Rahmen. Wer nur eine einzige Abbildung giebt, sollte stets die Innenansicht geben, denn an ihr kann man die wichtigeren Verhältnisse des Schlosses, die Ligamentbucht, Wirbellage, Muskeleindrücke, Mantellinie u. s. w. studiren und erhält die

[1]) Es hat mir ein besonderes Vergnügen gewährt, als ich kürzlich aus Frankreich eine ganze Anzahl von Anodonten-„Species" der nouvelle école erhielt, alle auf etwas verschiedene Individuen von A. piscinalis gegründet. Die Urgirung minimaler Differenzen hat es dahin gebracht, dass häufig ein und derselbe Forscher ein und dieselbe Schale ein halb Jahr später zu einer anderen Species machte, als sie ihm aufs Neue zugesandt wurde. Sehr interessant ist was darüber mittheilt H. Nicolas, Iconographie malacologique. Avignon, (Segnin Frères) 1891 p. 4—5.

Umrissform der Schale doch eben so gut, wie an der Abbildung der Aussenseite. Das Beste ist immer alle drei Ansichten zu geben und zugleich die Maasse von einer Reihe Individuen unter Berücksichtigung etwaiger Sexual-Differenzen. Wenn in dieser Weise unter Berücksichtigung von Thier und Lebensweise das zur Zeit in Europa so jämmerlich zerfahrene Studium der Unioniden aufs Neue aufgenommen würde, so müssten bald an Stelle der jetzigen Ungewissheit gediegene Erfahrungen und Kenntnisse treten. Die Schuld an der unbefriedigenden Kenntniss der europäischen Unioniden haben nicht die Muscheln, sondern die Forscher. Wegen mancherlei weiterer Winke über das Studium der Najaden sei auch verwiesen auf meine Abhandlung „Revision der von Spix in Brasilien gesammelten Najaden" Archiv f. Naturg. 1890 Bd. 1 pag. 117—170 und Taf. IX. zumal p. 117—125.

## Mycetopus siliquosus Spix.

Herr Nehring hat bei Piracicaba u. A. ein Exemplar von dieser bekannten Art gesammelt. Dasselbe ist 73 mm lang, hell olivengrün und entspricht in der Form der Abbildung von Spix, oder von Küster Taf. 68, Fig. 4. Diese Form mit verschmälertem Vorderende, langsam bis hinten hin zunehmender Höhe und quer abgestutztem Hinterende scheint die vorherrschende im ganzen centralen und nordöstlichen Brasilien. Die Schalen sind ziemlich hell grünlich.

Bei den argentinischen Exemplaren, wie d'Orbigny Pl. 67 sie abbildet, ist das Hinterende etwas mehr verlängert, aber die Spitze liegt tief. Ich besitze von Corrientes keine mit d'Orbignys Figur stimmenden Exemplare, wohl aber solche, die mit Myc. legumen v. Mart. übereinstimmen. Bei dieser Art, von der ich Exemplare von 118 mm Länge besitze, ist das Vorderende voller gerundet, nicht so zugespitzt wie bei siliquosus, der Ventralrand gerundet und nach hinten wieder ansteigend zu der minder tief liegenden stark vorspringenden, schnabelförmig ausgezogenen Spitze des Hinterendes.

Ausser diesen beiden Arten besitze ich aus Argentinien noch eine dritte Art, die bisher mit longinus Spix zusammengeworfen wurde. Ich habe in meiner Arbeit über Spix'sche Najaden p. 135 Zweifel ausgesprochen über die vermeintliche Varietät von M. siliquosus, die Küster T. 68, Fig. 2 abbildet. Diese Zweifel haben sich als berechtigt erwiesen, da ich nunmehr ein gut zur Abbildung bei Küster passendes Exemplar aus Argentinien erhielt. Dasselbe ist 118 mm lang, 35 mm hoch, bei 23 mm Diameter. Es hat die Spitze der relativ gut entwickelten Wirbel in $^{25}/_{100}$ der Länge gelegen und das Hinterende sehr stark abwärts gekrümmt, so dass die Spitze ganz tief liegt. Die Schale ist unter der Wirbelspitze schon 30 mm hoch, nimmt also nach hinten hin nur sehr wenig an Höhe zu. Der Ventralrand ist in der Mitte leicht einwärts gebogen, läuft nahezu dem Dorsalrande parallel. Näheres ergiebt die Figur bei Küster. Charakteristisch ist auch der Horizontal-Durchschnitt.

Die Schale klafft vorn sehr stark und nimmt sehr rasch im Diameter zu, welcher schon weit vor den Wirbeln sein Maximum erreicht. Hinter den Wirbeln folgt eine leichte Compression der Schale, dann nimmt sie wieder zu und bleibt bei gleichem Diameter bis ca. 10 mm vor der Ligamentbucht. Bei einem anderen Exemplare ist der Diameter hinten eine Kleinigkeit grösser als vor dem Wirbel. Dadurch erhält der Horizontaldurchschnitt eine schotenförmige Gestalt, wie sie in diesem Maasse kein anderer Mycetopus hat. Die Epidermis ist in der Mitte olivengrün, gegen den Rand dunkel kastanienbraun. Die tiefen Muskeleindrücke kennzeichnen das Exemplar als ausgewachsen. Ich nenne diese Art M. Clessini sp. n., nach dem Bearbeiter der Anodonta-Monographie von Küster, welcher die Art Taf. 68 Fig. 2 u. 3 gut abbildete.[1]) Diese Art scheint mir M. longinus näher zu stehen als siliquosus, wozu auch die lebhaft braune Färbung des Vorderendes passt, welches bei siliquosus hell ist, nur wenig dunkler gegen den Rand hin.

M. Clessini besitze ich sowohl von Argentinien als auch von Zuflüssen des Amazonas in Bolivia. Auch M. legumen steht dem M. longinus Spix (= subsinuatus Sow.) sehr nahe und stellt eine durch gewölbten Ventralrand und stärker zugespitztes Hinterende charakterisirte südliche Lokalform von M. longinus dar.

## Glabaris trapezea Spix.

cf. H. v. Jhering, Revision Spix Najaden, p. 145, T. 9, Fg. 6.

Es liegt mir nur ein einziges Exemplar vor aus dem Piracicabaflusse. Dasselbe ist 60 mm lang bei einer Höhe von 49 mm und einem Diameter von 33 mm, was für die Höhe $^{82}/_{100}$, für den Diameter $^{55}/_{100}$ der Länge entspricht. Der Wirbel liegt in 21 mm = $^{35}/_{100}$ der Länge vom Vorderende entfernt, um 2 % weiter nach hinten als bei dem Spix'schen Typus. Bei letzteren entspricht die Entfernung der Wirbelspitze vom Vorderende der Lunula resp. also auch des Dorsalrandes $^{25}/_{100}$ der Länge gegen $^{27}/_{100}$ bei diesem Exemplare, bei dem also Lunula und Vordertheil ein wenig länger sind. Als weitere Unterschiede ergeben sich eine etwas geringere Wölbung der Wirbel, die allerdings ziemlich stark erodirt sind, und das abgestutzte in der Mitte sogar etwas eingebuchtete Hintertheil. Dementsprechend bildet der Hintertheil der Schale nur ganz unten an der Grenze von Hinter- und Ventral-Rand einen vorspringenden abgerundeten Winkel, während bei dem Spix'schen Exemplare der Hinterrand in der Mitte am stärksten gewölbt und vorspringend ist. Hierin schliesst sich dieses Exemplar am nächsten an var. Spixii d'Orb. an, die Form des Rio Parana, von welcher sich unser Exemplar nur durch die geringere Wölbung des Wirbels und den etwas breiteren perlmutterlosen Saum unterscheidet. Auffallend ist nur an diesem Exemplare noch der sehr grosse, runde, frei neben der Adductor-Narbe liegende Eindruck

[1]) Der Abbildung nach vermuthe ich, dass auch M. siliquosus Fig. 2, a bei Reeve hierher gehört.

des Retr. ant. inf. — Die Epidermis ist schwärzlich, nach den Rändern mit zahlreichen schuppigen Anwachslamellen. Eine Umbonalfalte fehlt, aber die ihr entsprechende Schalenpartie ist sehr hoch und gewölbt, nach oben hin in einer flachen Furche sich gegen den Schild absetzend, welcher am Hinterrande die mittlere Einbuchtung entspricht. Das Perlmutter ist bläulich, gegen den Wirbel hin weiss, der perlmutterlose Saum ist grünlich hornfarben. Die Schale ist offenbar noch nicht ganz ausgewachsen, wird also wohl wie var. Spixii eine Länge von 80 mm erreichen. Die Schale klafft vorn wie hinten nur sehr wenig. Ich werde diese var. caipira nennen; sie ist charakterisirt durch etwas weniger gewölbte Wirbel, etwas längeres Vordertheil, geradlinigen in der Mitte eingebuchteten Hinterrand.

Der Spix'sche Typus stammt vom Amàzonas. Die von mir publizirte Figur giebt den unteren Theil des Vorderrandes um 1—2 mm zu weit vorstehend an. Eine andere dahin gehörige Form besitze ich aus dem nördlichen Brasilien, welche in der Richtung vom Wirbel zum unteren Ende des Hinterrandes etwas mehr verlängert ist. Der Wirbel ist ziemlich gewölbt, die Spitze steht ca. 2 mm über der Schlossleiste. Letztere ist im hinteren Abschnitte schon ziemlich stark gesenkt, wodurch der sonst immer vorhandene Winkel zwischen Ober- und Hinterrand verschwindet. Die Schlossleiste ist dabei im Ganzen etwas kürzer, nur $^{63}/_{100}$ der Länge repräsentirend, gegen $^{67}$—$^{68}/_{100}$ bei den andern drei Formen. Das Perlmutter ist silberfarben, die Narbe des Retr. ant. inf. klein, dicht an jener des Adductor gelegen. Die Epidermis ist glatt, hell olivengrün; auf der Umbonalfalte links eine, rechts zwei schwarze Linien. Die Schale ist 62 mm lang, 53 mm hoch, 37 mm dick, was eine proc. Höhe von 84 und proc. Diameter von 60 ergiebt. Die Schale klafft am Hinterrande, aber vorne kaum. Die sehr lange Lunula ist 3,5 mm breit. Ich will diese von Herrn Sowerby erhaltene Form var. Sowerbyana nennen. Sie steht dem Spix'schen Typus näher als die südlichen Formen, unterscheidet sich vor allem durch die schiefe, in der Richtung von vorn und oben nach unten und hinten ausgezogene Gestalt. Der mässig breite perlmutterlose Saum ist hell grünlich grau.

Wir haben somit den interessanten Fall vor uns, dass in Form und in Farbe von Epidermis, Perlmutter etc. die zwei nördlichen Formen einander näher stehen, und umgekehrt die beiden Varietäten des La Plata-Beckens unter einander mehr Uebereinstimmung aufweisen, denn letztere beiden haben dunkle wenig glänzende, weil vielfach noch mit schuppigen Anwachslamellen besetzte Epidermis, bläuliches Perlmutter, nicht gewölbten, sondern mehr geraden Hinterrand. Charakteristisch für die Art bleibt bei allen diesen Wandlungen die sehr bauchige und hohe Form der Schale, die gewölbten Wirbel mit 1—2 mm über der Schlossleiste stehender Wirbelspitze und die geschwungene von unter und vor den Wirbeln gebogene resp. herabgesenkte Schlossleiste.

Ein untersuchtes ♀ zeigt anatomisch keine Unterschiede vom Thiere von Fossula fossiculifera. Dasselbe hatte in beiden inneren Kiemen reife 0,09mm grosse Eier.

## Glabaris rotunda Spix.

Anodonta rotunda Spix cf. H. v. Jhering, Revision Spix Naj., p. 142—144, T. IX, Fg. 5.

Diese von mir mit Anodonta Cailliaudii Lea identificirte Art stammt nach Spix aus S. Paulo. Ich selbst habe sie noch nicht von da erhalten. Ich vermuthe aber, dass sie auch in den Zuflüssen des Rio Parana in S. Paulo vorkommt, falls nicht da allein, weil Lea (Obs. Unio X, p. 13) angiebt, die Art auch aus dem unteren La Plata erhalten zu haben.

## Glabaris soleniformis Orb.

Anod. soleniformis Orbigny, Voyage Am. mér., p. 617 Pl. Tfl., Fig. 1—3.

Var. Anod. solenidea Rve Conch. icon., Fig. 65.

Anod. soleniformis (Orb.) Küster p. III, Taf. 27, Fig. 1.

Es liegt mir ein im Rio Paraguay an der Mündung des Rio Apa von Dr. Balzan gesammeltes Exemplar vor, das einige Unterschiede gegenüber dem von d'Orbigny abgebildeten zeigt, indem es einmal bauchiger ist und dann den Wirbel nicht so nahe am Vorderende liegen hat als jenes Exemplar, und ein längeres weiter nach hinten reichendes Ligament besitzt. Dasselbe ist 83mm lang, 31mm hoch, 23mm dick, hat also eine Höhe von $^{37}/_{100}$, einen Diameter von $^{28}/_{100}$ der Länge. Es ist ein grosses ziemlich altes Exemplar mit dunkler vielfach erodirter Epidermis, an der nichts mehr von dunklen Linien zu sehen ist. Der Wirbel liegt 20mm = $^{24}/_{100}$ der Länge vom Vorderende entfernt gegen $^{20}/_{100}$ an d'Orbignys Abbildung. Die Länge des Ligamentes von der Wirbelspitze bis an die Ligamentbucht misst 35,5mm = $^{43}/_{100}$ der Länge gegen $^{35}/_{100}$ an d'Orbignys Abbildung. Der Wirbel ragt, trotzdem er stark erodirt ist, noch ca. 2mm über die Schlossleiste vor. Hierin gleicht dieses Stück jenem von d'Orbigny, während die Exemplare aus dem nördlichen Brasilien resp. dem Rio S. Francisco die Wirbel viel flacher haben.

Ein weiterer Unterschied, in dem sich meine Exemplare von Gl. solenidea, welche ganz zu Reeves Figur passen, mit der auch Küsters Figur von soleniformis stimmt, auszeichnen, ist die geringe Länge des Ligamentes. Dasselbe misst an denselben von der Wirbelspitze bis zur Ligamentbucht $^{29}$—$^{30}/_{100}$ der Länge. Bei d'Orbignys Exemplar aber misst das Ligament $^{35}/_{100}$, an jenem von Rio Apa gar $^{43}/_{100}$ der Länge. Dadurch kommt es, dass das Hinterende der Schale vom Beginn der Ligamentbucht an gerechnet, bei letzterem Exemplare $^{33}/_{100}$ der Länge misst gegen $^{45}/_{100}$ an jenem von d'Orbigny und $^{43}$—$^{47}/_{100}$ bei solenidea. Da mir zur Beurtheilung der La Plata-Formen nur das von d'Orbigny abgebildete Exemplar und jenes vom Rio Apa vorliegen, so lässt sich noch gar nicht absehen, inner-

halb welcher Grenzen bei jeder dieser Formen die Variationen sich bewegen. Sollten weitere Exemplare diese beiden Exemplare oder eines von ihnen als Extreme innerhalb der Variationsbreite erweisen, so würde das d'Orbigny'sche Exemplar durch die etwas weit nach vorn gerückte Lage der Wirbel und excessive Compression sich besonders auszeichnen und darin nicht als Vertreter des normalen Typus gelten können. Sollten aber diese Differenzen constant sein, so würde ich die Rio Apa-Form als var. Apae bezeichnen, welche sich durch bauchigere Schale, etwas weiter nach hinten liegenden Wirbel und ausserordentlich langes Ligament auszeichnet.

Erst dann wird sich beurtheilen lassen, ob die La Plata-Formen und jene des Rio S. Francisco spezifisch getrennt werden können, was noch sehr fraglich ist. Es scheint als ob letztere Form ausser durch flachere minder geräumige Wirbel auch durch besonders kurzes Ligament sich auszeichneten, welches an meinen beiden Exemplaren nur $^{30}/_{100}$ der Länge ausmacht und ca. ebensoviel an der Abbildung von Küster. Der Unterschied dieser Exemplare gegen var. Apae ist allerdings sehr bedeutend, allein das d'Orbigny'sche Exemplar steht denselben sehr nahe. Indem somit erst an reicherem Material diese Fragen entschieden werden können, ist doch soviel klar, dass sowohl var. Apae als var. solenidea nur nach verschiedener Richtung hin differenzirte Lokalformen von Gl. soleniformis Orb. sind.

## Glabaris Nehringi sp. n.

Mycetopus plicatus Clessin Mal. Blätter N. F. V 1882, p. 190, T. 4, Fig. 7.

Clessin hat bei Beschreibung dieser neuen von ihm zu Mycetopus gezogenen Art übersehen, dass der Name plicatus sowohl für Mycetopus wie für Anodonta vergeben war, wesshalb der von mir vorgeschlagene Name vorzuziehen sein dürfte. Schon conchyliologisch geht aus der Anordnung der Muskulatur hervor, was die Untersuchung des Thieres bestätigte, dass es sich um eine Glabaris handelt. Ich besitze übereinstimmende Exemplare vom Rio St. Maria in Rio Grande do Sul und aus dem Rio Piracicaba in S. Paulo.

Die letzteren variiren in Länge von 43—60 mm. Das wenigst hohe Exemplar misst 53 mm in Länge, 23 mm in der Höhe, 15 mm im Diameter. Am höchsten ist jenes von 43 mm, dessen Höhe 22 mm betragt hei 13,5 mm Diameter. Es variirt somit in Procenten der Länge berechnet die Höhe von 43—51, der Diameter von 22 bis 33, was ganz zu den von Clessin mitgetheilten Massen Höhe $^{46}/_{100}$, Diameter $^{29}/_{100}$ stimmt. Unter den von Nehring gesammelten Exemplaren befinden sich ausser solchen mit dunklerer olivenbrauner Epidermis auch solche, bei denen diese heller grün oder grünlich braun ist und an diesen sieht man über Schild und Hintertheil der Schale 5—6 sehr breite dunkelgrüne Längsstreifen ziehen. Die Wirbel verdienen nicht die Bezeichnung prominulae, sie sind sehr abgeflacht, kaum vortretend. Der Horizontaldurchschnitt entspricht

jenem der nahe verwandten Gl. soleniformis, ist nur nach hinten etwas bauchiger, wobei der grösste Diameter etwas vor die Ligamentbucht zu liegen kommt. Der Wirbel liegt in $^{24-31}/_{100}$ der Länge, die Länge des Ligamentes vom Wirbel bis zur Ligamentbucht beträgt von $^{33-40}/_{100}$ der Länge. Die Ligamentbucht ist mässig gross mit nach vorn gerichteter Spitze. An dem grössten Exemplare ist sie ganz schmal, stark nach vorne gerichtet wie bei Gl. uruguayensis, was von einer mit dem Alter ungleichmässig zunehmenden Ueberlagerung des vorderen Theiles der Ligamentbucht mit Perlmutter herrührt. Die von Clessin erwähnte vom Wirbel gegen den hinteren Schliessmuskel ziehende Falte ist nicht immer deutlich entwickelt, auch bei ganz erwachsenen Exemplaren, bei anderen ist sie doppelt, eine breite Furche von beiden Seiten begrenzend. Diese Falte findet sich auch bei Gl. soleniformis, wo sie zumal bei der var. Apae stark ausgebildet ist. Das Perlmutter ist düster blaugrau, stellenweise grünlich schillernd. Der perlmutterlose Saum ist von geringer Breite, bläulich horngrau, am Hinterende verbreitert. Der Retractor ant. inf. liegt nach innen vom Adductor frei. Zuweilen liegt der hintere Retractor gesondert vom Adductor über diesem, in der Regel stossen beide aneinander.

Das Thier ist von jenem anderer Glabaris-Arten im Allgemeinen nicht abweichend. Der Mantel ist sehr dünn, in der Mitte glashell, durchsichtig. Abweichend sind die Mundlappen, die dicker und massiger sind, und die Kiemen, deren Hintertheil verlängert ist. Der Fuss dagegen sowie das Abdomen sind nicht länger als gewöhnlich. Es kommt somit die Verlängerung der Schale nicht auf Rechnung der Vergrösserung des ganzen Thieres, sondern nur auf jene des hinteren postabdominalen Abschnittes von Thier und Schale. Trotz der Verlängerung haben die Kiemen nicht wesentlich viel mehr Kiemenfächer als gewöhnlich, nämlich ca. 38. Fuss und Abdomen liegen vor der Ligamentalbucht. Die einfache Anal- oder Anosuperoralöffnung reicht nach aufwärts bis zum Beginne des Dorsalrandes.

## Glabaris tenebricosa (Lea).

Anodonta tenebricosa Lea Obs. Unio vol. I. 1832 pag. 78 Pl. XII Fig. 36.

Von dieser wohlbekannten Art besitze ich kein Exemplar aus Rio Grande d. S., aber eine Anzahl aus Argentinien und Uruguay, von denen das grösste 102 mm. lang ist. Unter den im Piracicabaflusse gesammelten Muscheln von Nehring befanden sich zwei Exemplare dieser Art. Das grössere derselben ist 80 mm. lang bei 42 mm. Höhe, 27 mm. Diameter. Von den Exemplaren des La Plata differiren diese Exemplare in zwei Punkten: einmal ist das Vordertheil etwas niedriger, schlanker, und dann geht das Hinterende des Ventralrandes nicht allmählich in den Hinterrand über, sondern ziemlich scharf im Winkel umbiegend. Der Hinterrand besteht aus einem längeren oberen Theil und einem im Winkel dagegen sich

absetzenden unteren, der fast vertikal verläuft. Bei dem kleineren Exemplare geht der Hinterrand mehr allmählig gerundet in den Ventralrand über, aber der vorspringendste Theil des Hinterrandes liegt nicht in der Mitte der Höhe, sondern sehr tief, nur wenig über dem Ende des Ventralrandes. Ob diese geringen Differenzen constant genug sind, um den Namen einer besonderen Varietät zu rechtfertigen, werden erst reichlichere Serien von verschiedenen Fundstellen zu entscheiden gestatten.

## Fossula (Lea) v. Ih.

In der vierten Auflage seiner Synopsis der Unioniden hat Lea p. 72 in einer Anmerkung für Monocondylaea fossiculifera Orb. eine besondere Gattung Fossula vorgeschlagen, ohne sie aber, wie mir scheint hinlänglich scharf zu charakterisiren. Er sagt nur: „The dorsal line is not bent into a curve by the teeth, but is indented in each valve, the fosset beeing fitted by a corresponding projection on the opposed valve.“ Ich kann den Satz nicht verstehen, da es meiner Meinung nach umgekehrt ist, das not hinwegfallen müsste. Dass Lea, welcher Vertreter sowohl von Aplodon wie von Fossula besass oder besessen zu haben angiebt, das Verhältniss nicht richtig erfasste, ist schwerer anzunehmen, als dass er sich verkehrt ausdrückte. Lea hat zwar F. fossiculifera d'Orb. von d'Orbigny selbst erhalten, allein es ist nicht sicher, dass d'Orbigny unter diesem Namen nur eine Art begriffen hat. In der Sammlung zu Kopenhagen befindet sich ein von d'Orbignys Hand stammendes Exemplar dieser Art, welches zur Abbildung von d'Orbigny und zu meinen Exemplaren nicht sonderlich passt, und vielleicht einmal als einer ähnlichen anderen Art zugehörig sich erweist.

Fossula verdient in der That, wie wir sehen werden, von Aplodon (= Monocondylaea Orb.) getrennt zu werden, wegen der Differenz im Schloss. Bei Aplodon ist der Dorsalrand der Schale geradlinig, d. h er verläuft in derselben Medianebene, und die Zähne sind Verdickungen der Schlossleiste, wobei der linke Zahn vor jenem der rechten Schale liegt. Dieser dreieckige oder ohrförmige Zahn springt weit über die Schlossleiste vor; er ist auf seiner oberen Fläche noch eine Strecke weit von einem Umschlag der Epidermis überdeckt, nicht aber bis zur Spitze. Diese kommt in der Gegenschale in eine Grube zu liegen, welche in der Schlossleiste sich befindet und von der Medianebne aus nach aussen und unten gerichtet ist, so dass ihre Wandung nach unten hin dicker wird, oben am Dorsalrande aber ganz fein und schwach ist und am obersten Rande nur noch aus Epidermis besteht. Wenn man eine geschlossene Aplodon-Schale von obenher betrachtet, so sieht man die Fuge, in welcher beide Dorsalränder zusammenstossen, als nahezu gerade Linie vor sich. Die etwa sichtbaren Unregelmässigkeiten sind nicht bedeutender als bei Glabaris und man würde aus dieser Ansicht allein nicht sagen können, ob man es mit einem Aplodon oder einer Glabaris zu thun hat.

Ganz anders liegt das Verhältniss bei Fossula. Schon an der geschlossenen Schale erkennt man diese auf den ersten Blick, weil der Dorsalrand zwischen den Wirbeln S förmig geschwungen ist, und zwar in einer senkrecht zur Mediane stehenden Ebene. Es rührt dies daher, weil die in einander greifenden Zähne nicht der Schlossleiste aufgesetzt sind, sondern von dieser selbst durch Vorsprünge und Einbuchtungen gebildet werden. Es sind dabei in der linken Schale ein, in der rechten zwei Zähne vorhanden. Der grösste von allen ist der linke, welcher dem linken Zahn von Aplodon entspricht. Zuweilen bildet die Schlossleiste auch in der linken Schale weiter vorn am Rande der Lunula noch einen weiteren kleinen zahnförmigen Vorsprung. Hieraus erklärt es sich, dass die Zähne auf ihrer ganzen dorsalen Fläche von Epidermis bedeckt sind, und dass vom Ende dieses Ueberzuges aus die Schlossleiste vertikal oder etwas einwärts abfällt, während ja bei Aplodon von da aus erst der Vorsprung der Zahnspitze sich weiter herauswölbt. Hierauf aber beschränkt sich nicht die Eigenart von Fossula. Es findet sich nämlich unter dem Ligamente und vor ihm bis zum Ende der Lunula eine hellgelbliche oder bräunliche Cementmasse von eigenthümlicher Beschaffenheit. Das Ligament stellt im Grunde überall bei den Muscheln nichts anderes dar, als eine modificirte Partie der Epidermis. Man kann überall am Ligament bei Unioniden und Muteliden drei Theile unterscheiden, die übereinander liegen, zwei homogene lamellare, welche zwischen sich die fibröse Partie einschliessen, die vom Wirbel bis zur Ligamentbucht reicht. In letzterer confluiren beide lamellare Schichten, von denen in der Regel die untere erheblich dünner ist als die andere. Hier nun ist die unter dem Ligamente folgende Cementschicht, der Desmos, in der vorderen Hälfte des Dorsalrandes besonders stark entwickelt und nicht gleichmässig, indem sie nämlich stellenweise höcker- oder zahnförmige Verlängerungen nach abwärts auf die Schlossleiste absendet. Ich komme bei Beschreibung der Arten auf diese Crenulirung der Schlossleiste zurück, die meines Erachtens von besonderem Interesse ist als letzter Rest der Crenulirung der Schlossleiste, wie wir sie von anderen Muteliden, Iridina speciell, kennen. Von dieser starken Entwicklung des Desmos und seinen eigenthümlichen Zacken ist bei Aplodon nichts zu sehen, eher gleicht darin Glabaris der Fossula, da die Cementschicht in gleich auffälliger Weise aber ohne Dentikelbildung oft auch bei ihr ausgebildet irt.

Hiernach würde diese auf Südamerika beschränkte Gattung Fossula etwa folgende Diagnose haben:

T. inaequilaterali, solida; cardine inaequivalvi lateraliter sinuato, eminentias dentiformes constituente; lamella cementaria sub ligamento forte flava, processus aliquot dentiformes in lamina cardinali formante.

Animalis corpore haud differente ab illo Glabaris.

## Fossula fossiculifera d'Orb. (Taf. 3 Fig. 2).

D'Orbigny Voyage Am. mer., p. 614, Pl. 80, Fig. 5—7.

Fossula piracicabana v. Ih. Mss.

Die allgemeinen Formverhältnisse dieser Art sind durch die Beschreibung und Abbildung von d'Orbigny genügend bekannt. Die Figuren sind aber nicht sonderlich gelungen, zumal hinsichtlich des Schlosses, so dass ich mich veranlasst sah von den Piracicaba-Exemplaren dieser Art eines abzubilden. Ich habe daher diese Art anfangs verkannt und als F. piracicabana neu beschreiben wollen, wovon ich indess nach einem neuen Vergleich mit d'Orbignys Figuren zurückgekommen bin. Die Aehnlichkeit scheint mir eine so vollkommene, dass bis jetzt auch kein Grund zur Abtrennung als Lokalvarietät gefunden werden kann. Das abgebildete Exemplar ist 74mm lang, d. h. bei Projektion der nicht in gleicher Höhe liegenden vorragendsten Theile des Vorder- und Hinterendes auf eine gemeinsame horizontale Längslinie. Die Diagonale vom Vorderende zur Spitze des Hintertheiles misst 79mm. Die Höhe beträgt 63mm, der Diameter misst 38mm, es ist also die procentale Höhe = 85, der procentale Diameter = 51. Die Schale klafft vorn wie hinten etwas, sie ist bauchig und hat den grössten Diameter nahezu in der Mitte. Der Wirbelabstand vom Vorderende beträgt 24mm = $^{32}/_{100}$ der Länge. Das Ligament ist ziemlich tief eingesenkt, seitlich etwas vom Dorsalrand der Schale überragt, aber nicht von Schalensubstanz überwachsen. Die stark erodirten übermässig gewölbten Wirbel sind 2mm weit von einander entfernt. Die Lunula ist ausgehöhlt, ziemlich breit. Eine Umbonalfalte ist gut entwickelt, sie endet am Hinterrand in einer wohl markirten Spitze, in welcher der aufliegende Theil des Ventralrandes mit dem Hinterrande zusammenstösst. Dieser Hinterrandwinkel ist für die Art charakteristisch. Die schwärzliche oder dunkel olivengrüne Epidermis ist bei jugendlichen Exemplaren heller grün mit einer schwarzen Linie auf der Umbonalfalte und 3—4 schwarzen Linien etwas vor derselben. Das silberfarbene etwas bläuliche Perlmutter hat am Hintertheil der Schale grosse unregelmässig begrenzte erzfarbene röthlich irisirende Flecken, wie es auch d'Orbignys Figur darzustellen versucht. Der ziemlich breite perlmutterlose Saum ist hinten röthlich grau, vorn gelblich; er ist am vorderen und in der ersten Hälfte des ventralen Randes ganz besonders breit, zum Theil mehr als die Hälfte des Zwischenraumes zwischen Mantellinie und Rand einnehmend. Die Retractor-Narben hängen mit jenen der Adductoren zusammen, nur die des Retr. ant. inf. ist fast von der Adductornarbe, an deren unterem Ende sie liegt, abgetrennt. Charakteristisch ist die Lage der grossen dreieckigen Ligamentbucht erheblich vor dem Ende des in seinem hintersten Abschnitte leicht gesenkten Dorsalrandes. An dem abgebildeten Exemplare misst die Entfernung des Wirbels vom Beginn der Ligamentbucht 30mm, was $^{41}/_{100}$ der Länge entspricht.

In der rechten Schale liegt unter dem Wirbel die 10mm lange

Grube oder Einbuchtung des Schlossrandes für den grossen zahnförmigen Vorsprung der linken Schale. Vor und hinter dieser Grube ist die Schlossleiste etwas zahnförmig verdickt und vorspringend. Der gelbe Cementbelag des vorderen Theiles der Schlossleiste senkt sich in dieser Grube tiefer herab. In der linken Schale liegt unter dem Wirbel der lange zahnförmige Theil der Schlossleiste und hinter demselben eine rechtwinklige Grube, in welche hinein sich der Cementüberzug fortsetzt. Derselbe überzieht auch die dorsale Fläche des Zahnes und sendet von da aus zwei kurze spitze zahnförmige Zacken abwärts auf die Fläche des Zahnes, unter welchem die Substanz des Zahnes leistenförmig erhoben ist, wie es unsere Figur darstellt.

Mehrere andere Exemplare zeigen dasselbe Verhalten, bei einem anderen findet sich die hier für die linke Schale beschriebene Anordnung in der rechten Schale. Eine andere hat zwei grobe scharfe zahnförmige Cementzacken in der rechten, eine andere 5—6 ebensolche in der linken Schale. Nur entsprechen sich linke und rechte Schale hierin genau. Diese Variabilität lässt uns diese Anordnung des Cementes als etwas funktionell Unbedeutendes erkennen.

Bei dem kleinsten Exemplare das ich besitze, von 42 mm Länge, ist die Schlossleiste schon in gewöhnlicher Weise d. h. wie bei den älteren Exemplaren ausgebildet. Die Variationen sind in dieser Art nicht gross; sie beschränken sich darauf, dass bei einigen Individuen der Vorderrand etwas voller gerundet ist. Die Höhe variirt bei meinen Exemplaren von $^{80-85}/_{100}$ der Länge gegen $^{77}/_{100}$ an dem d'Orbigny'schen Exemplare, so dass also die Piracicabaexemplare nur ein geringes höher sind als jene von Corrientes.

Zwei untersuchte Thiere waren ♂. Der Mantel ist gelb, undurchsichtig, der Analsipho ist lang, wohl durch Verschmelzung mit einem Superanalloche, glatt; der folgende branchiale Abschnitt des Mantelrandes trägt Papillen, ist aber nicht zu einem Sipho geschlossen. Die Mundlappen sind oval, 10 mm lang, 7 mm hoch, vorn auf dem unteren Retractor angewachsen, hinten am Abdomen. Fuss seitlich comprimirt. Kiemen seitlich an Abdomen und Mantel, nach hinten unter sich verwachsen. In der inneren Kieme 30—34, in der äusseren 35 Septa, die sehr deutlich sind. Die innere Kieme endet vorne frei, niedrig, die äussere hoch, abgestutzt, an den Mantel angewachsen. In einem der Thiere traf ich drei Atax an.

### **Fossula Balzani sp. n.** (Taf. 3 Fig. 1).

T. crassa, subinflata, concentrice subrugosa, oblonga, postice altiore, margine posteriore rotundato; epidermide olivaceo-fusca, margarita plumbea, aeneo-maculata; cardine in medio regulariter crenulato. Long 86 mm, Alt. 66 mm, Diam. 40 mm.

Hab. Rio Paraguay, ad Rio Apae ostium.

Das einzige Exemplar dieser interessanten Art wurde von Dr. L. Balzan an der Mündung des Rio Apa gefunden. Die Schale ist sehr dick (3 mm). Ihre Höhe beträgt $^{77}/_{100}$, der Diameter $^{46}/_{100}$ der

Länge. In der Form ist dieselbe von der vorigen, namentlich der Abbildung d'Orbignys nicht sehr abweichend. Das Vordertheil ist etwas höher und weniger zugespitzt, am Hintertheil ist der Winkel kaum angedeutet und tiefer gerückt, was von der sehr geringen Entwicklung der Umbonalleiste herrührt. Die Schale klafft ziemlich stark am unteren Abschnitte des Vorderrandes. Der Wirbel liegt 26 mm vom Vorderrande entfernt in $^{30}/_{10}$ der Länge. Die Länge des Ligamentes von dem Wirbel bis zum Beginn der Ligamentbucht beträgt 38 mm = $^{47}/_{100}$ der Länge. Der Horizontaldurchschnitt nimmt ziemlich gleichmässig von den Enden gegen die Mitte hin zu. Die Wirbel und auch andere Theile der Schale sind stark erodirt. Die etwas radiate stellenweise glatte und dann wieder durch grobe Furchen rauhe Epidermis ist schwärzlich braun, an einigen Stellen heller olivenbraun. Von den radiären Strahlen gehen zu beiden Seiten zahlreiche feinere kurze ab (Skalarstreifen), wie an einer Feder.

An der Innenansicht fällt zunächst die weit nach hinten gerückte Lage der Ligamentbucht auf, welche am Ende des Dorsalrandes liegt, in $^{77}/_{100}$ der Länge gegen $^{62}/_{100}$ bei d'Orbignys Abbildung von F. fossiculifera, bei welcher Art sie ja immer ziemlich weit von dem Hinterende des Dorsalrandes liegt. Das blaugraue Perlmutter ist im grössten Theile seiner Ausdehnung von erzfarbenen zum Theil etwas violetten Flecken eingenommen. Der perlmutterlose Saum ist ziemlich gleichmässig, sehr schmal, von rothbrauner Farbe, also von jenem der vorausgehenden Art sehr verschieden. Die Narbe des Retractor ant. inf. ist völlig von jener des Adductor getrennt. Etwas vor der hinteren Adductor-Narbe zieht eine flache Furche vom hinteren Theile der Wirbelhöhle her abwärts, welche nicht der Umbonalfalte in Lage entspricht, die erst weiter nach hinten sitzt und von der Innenseite nicht sichtbar ist

Die Schlossleiste ist sehr breit, im mittleren Theile unter dem Ligamente 6 mm breit. In der linken Schale ist ein zahnartiger Vorsprung der Schlossleiste vorhanden, auf dessen Mitte sich ein nach unten hin spitz auslaufender keilförmiger Zacken befindet, dessen Mitte von einer Verlängerung der Cementlage eingenommen wird. Vor und hinter diesem Zahn befindet sich je eine Zahngrube, in welcher die Cementschicht, die hier braun bis schwärzlich ist; sich tief hinabsenkt. Dann folgt nach hinten ein 7 mm langer Abschnitt der Schlossleiste, darauf wieder eine Bucht oder Einsenkung der Cementlage. Letztere Bucht ist auch in der ersten Schale vorhanden, wo unter und vor dem Wirbel sich die einzige tiefe Zahngrube befindet, in welcher wieder die Cementlage tief hinabsteigt, nach hinten wie auch in der Gegenschale einen schräg nach hinten und unten gerichteten Fortsatz aussendend. Der vordere kleinere Zahn der rechten Schale und die ihm entsprechende Grube der Gegenschale ist sehr unbedeutend. Zwischen der Region der Zähne und Zahngruben und jener hinteren etwa der Mitte der Ligamentlänge entsprechenden Cementgrube befindet sich ein ein-

facher hoher Theil der Schlossleiste, auf welchem in jeder Schale drei einander entsprechende zahnförmige Zacken stehen. Dieselben sind gebildet von niederen Erhebungen der Schlossleiste, welche schräg von oben nach hinten und unten gerichtet sind und auf der Mitte einen Fortsatz der Cementschicht tragen. Die Erhebungen der Schlossleiste ragen nach unten über die Mitte der Höhe der Schlossleiste abwärts, aber nicht bis an deren Innenrand, sie sind von einander durch glatte grubenförmige Zwischenräume getrennt. Die Cementschicht reicht auf ihnen nicht bis zum unteren spitzen Ende. Vor diesen drei Zacken steht vorn noch ein rudimentärer vierter.

Obwohl diese Art auch in dem Umriss sich von der vorhergehenden unterscheidet, so betrachte ich doch angesichts der möglicher Weise sich herausstellenden Variabilität in dieser Hinsicht als wesentliche Punkte, in denen sie sich von F. fossiculifera unterscheidet: das hinten mehr abgerundete nicht scharf winklig zugespitzte Hinterende, die an das Ende des Dorsalrandes gerückte Lage der Ligamentbucht, die stärker entwickelte in beiden Schalen einander entsprechende Crenulirung der Schlossleiste und den schmaleren gleichmässigen perlmutterlosen Saum.

## Aplodon lentiformis Lea.

Von dieser Art war bisher nur ein Exemplar bekannt, dasjenige, welches Lea (Observat. Vol. XII p. 32 Tl. 36 Fig. 86) beschrieb und dessen Herkunft unbekannt ist, resp. sich auf die Angabe „Südamerika“ beschränkt. Es ist daher von wesentlichem Interesse, dass sich in der Sammlung des Herrn C. Nehring auch drei Exemplare dieser seltenen Art befinden, welche aus Piracicaba, aus einem Zuflusse des Parana, stammen.

Dieselben gleichen äusserlich so sehr den mit ihnen zusammenlebenden Exemplaren von Fossula fossiculifera, dass es mich Mühe kostete, über ihre Verschiedenheit klar zu werden, da es ja möglich gewesen wäre, dass diese letztere Gattung in der Jugend ein Aplodon-Stadium durchzumachen hätte. Glücklicherweise besitze ich aus S. Paulo durch die Güte von Dr. Boettger ein auch aus Piracicaba stammendes von Müller 1885 gesammeltes jugendliches Exemplar von der genannten Fossula-Art, so dass mir es möglich war, diese Vermuthung zu widerlegen. Auch besitzen Fossula-Exemplare von 40—50 mm Länge noch so wenig vertiefte Muskeleindrücke, dass sie auch daran ebenso klar als jugendliche Exemplare einer grossen Art zu erkennen sind, wie andererseits erheblich kleinere Exemplare von Aplodon lentiformis sich durch ihre tiefen Muskeleindrücke als ausgewachsen erweisen.

Von den drei Exemplaren von Aplodon lentiformis, die ich besitze, gleichen die zwei grösseren im Umriss mehr der Abbildung von Lea bis auf den minder hoch ansteigenden gewölbten Dorsalrand, wogegen das kleinere zwar im Umriss durch das verschmälerte Vordertheil mehr abweicht, dagegen in dem höheren Schilde mehr

mit Lea's Original übereinstimmt. Bei diesem kleineren Exemplar (ab 1) setzt sich der Dorsalrand ziemlich in gerader Linie noch eine Strecke über die Ligamentalbucht hinaus fort, um dann in einer gut abgesetzten Ecke mit dem Hinterrande zusammenzustossen, wogegen bei den anderen zwei Exemplaren der Schild minder hoch ist und das hintere Ende des Dorsalrandes im Bogen allmählich in den Hinterrand übergeht. Die Uebergangsgegend zwischen Vorder- und Ventralrand ist bei ab 1 abgestutzt, woher eben eine leichte Verschmälerung des Vordertheiles rührt, während sie bei den anderen Exemplaren gleichmässig voll gerundet ist. Ich lasse hier die betreffenden Maasse folgen, sowie jene des Lea'schen Typus.

| No. | Länge | Höhe | Diameter | Ligamentlänge | In Prozenten der Länge | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Höhe | Diameter | Ligamentlänge |
| ab 1 | 35 | 28 | 16 | 12 | 80 | 45,7 | 34 |
| ab 2 | 41 | 34 | 21 | 15 | 83 | 51 | 36 |
| ab 3 | 44 | 37 | 22 | 16,5 | 84 | 50 | 37 |
| Lea's Exemplar | 41 | 33 | 16 | 14 | 80 | 44 (45) | 34 |

Man sieht hieraus, dass das Lea'sche Exemplar ganz gut in die Reihe meiner Exemplare hineinpasst; es ist ein wenig schmäler im Diameter, und im Horizontaldurchschnitt im Vordertheil breiter, nicht so zugespitzt verschmälert wie meine Exemplare, zumal ab 1 und 3. Ich vermuthe übrigens, dass Lea's betreffende Figur nicht genau ist, da an ihr die Länge über 39,5 mm beträgt gegen 41 mm bei den anderen. Von meinen Exemplaren stimmt ab 2 ziemlich genau mit Lea's Figur des Horizontaldurchschnittes. Lea giebt 2 dunkle Linien über die hintere Schalenfläche an, etwa der Schildgrenze entsprechend, aber bei meinen Exemplaren ist nur eine vorhanden, ausser in ab 2, wo die zweite angedeutet ist. Differenzen hierin kommen auch bei anderen Arten vor, so bei Aplodon paraguayana.

Die Epidermis ist an allen meinen Exemplaren schwärzlich mit sehr dichten Ansatzstreifen, deren Ränder schuppig als Leisten vorstehen und nur am ältesten Exemplare über der Mitte der Schale abgeschliffen sind, wo dann die dunkel olivenschwärzliche, matte, nicht glänzende Epidermis frei liegt. Dieselbe ist ohne Radiärstrahlen. So auch Lea's Exemplare, obwohl in der Diagnose aus Versehen „radiata" steht statt „eradiata", wie aus Beschreibung und Abbildung klar hervorgeht. Die Cardinalzähne treten ohrförmig aus der Wirbelhöhle über die Schlossleiste vor und haben an der einander zugekehrten Seite eine ebene abgestutzte keilförmige Fläche, während sie im übrigen Umfange aus zwei im spitzen Winkel zusammentreffenden Flächen bestehen. Der linke Zahn ist der vordere. Die Zahngrube in der rechten Schale wird am oberen Umfange bei

zwei Exemplaren von Perlmutter, bei einem von verdickter Epidermis gebildet. Das Perlmutter ist bei allen drei Exemplaren etwas verschieden, bei ab 2 weiss, gegen den Rand gräulich horngrün schillernd wie der perlmutterlose Saum, bei ab 3 bläulich weiss, bei ab 1 bläulich mit lebhaft rothem Glanze, daher auch der perlmutterlose Saum dunkel rothgrau ist. Das Vordertheil klafft bei ab 1 stark, bei den anderen sehr wenig oder (ab 3) gar nicht. Die bei ab 1 nur der Epidermis beraubten, schön gewölbten Wirbel sind bei den grösseren Exemplaren stark zerfressen. Ein Wirbelhaftmuskel fehlt, die vordere untere Retraktornarbe liegt unten innen neben der Adductornarbe dicht an ihr, aber getrennt. Das schwärzliche Ligament ist oben her abgeflacht eingesenkt, nicht gewölbt. Der perlmutterlose Saum ist bald schmal, so bei ab 2, wo er 2,5 mm breit wird, bald breiter, da er bei den anderen zwei Exemplaren bis 4 mm breit wird am Ventralrande. Oberhalb dieser Erweiterung des perlmutterlosen Saumes ist die Schale verdickt, ganz besonders stark bei ab 3. Auch Lea macht die gleiche Angabe.

Es ist hiernach einleuchtend, dass Aplodon lentiformis mancherlei individuelle Variationen zeigt, dass aber ein Grund zur Trennung meiner und der Lea'schen Exemplare nicht erfindlich ist. Von ähnlichen Arten kommt nur Aplodon rotundatus Mouss. in Betracht, welcher stärker geschwollene Wirbel und massigere Cardinalzähne zu haben scheint und aus dem Gebiete des Magdalenenstromes stammt. Immerhin könnte erst die Vergleichung grösserer Serien entscheiden, ob beide nicht doch nur Varietäten einer einzigen Art sind.

Das Thier ist nicht von jenem anderer Aplodon-Arten verschieden. Die Mundlappen nicht gross, oval nach hinten verschmälert. Von den Kiemen die innere nach hinten hin zumal die grössere. Beide Kiemen unter sich wie an Mantel und Abdomen fest angewachsen. Anal- und Superanalraum in eine einzige Oeffnung mit glatten Rändern verschmolzen, deren hinterer über dem Adductor gelegener Theil natürlich in der Tiefe geschlossen ist. Mantel gelb, undurchsichtig, nach vorn und unten vom Analraume mit Papillen besetzt. Fuss seitlich etwas comprimirt. An den Kiemen sind die geraden breiten Septen deutlich sichtbar.

### **Plagiodon Balzani sp. n.** (Taf. 3 Fig. 3).

Testa laevi subrotunda; valvulis crassiusculis; lunula nulla; natibus prominentibus, tumidis; epidermide crassa, tenebroso-olivacea, interrupto-radiata, crebrissime tortili-striata, dentibus cardinalibus crassis compressis, transversis, in utraque valvula duplicibus; margarita albida, iridescente.

Hab. in Rio Paraguay, prope ab Rio Apa.

Long. 32 mm., Alt. 27 mm.. Diam. 17 mm.

Muschel von geringer Grösse, dickschalig, ziemlich aufgeblasen, fein gestreift mit wenig hervortretenden Jahresringen. Vordertheil verkürzt und verschmälert, Hintertheil breit abgestutzt. Wirbel sehr

hervortretend und aufgeblasen, der Epidermis beraubt, im Uebrigen nicht abgefressen. Horizontaldurchschnitt eiförmig, nach vorn verschmälert. Vordertheil der Muschel klaffend. Vorderrand gerundet, ohne Grenze in den bis etwas über die Mitte hinaus abfallenden Ventralrand übergehend Dorsalrand hinter dem Wirbel schräg abfallend, Hinterrand steil abfallend, nach unten in einer abgerundeten Ecke gegen den Ventralrand sich abgrenzend. Lunula fehlt. Der Wirbel setzt sich nach hinten hin fort in eine stumpfe Falte, welche den Schild begrenzt und in der Spitze endet, in welcher Hinter- und Unterrand zusammenstossen. Nach oben und hinten von dieser Falte befindet sich eine ihr parallel laufende Furche, über resp. neben welcher sich eine schmale vorspringende Falte befindet, welche auch am Wirbel beginnt und zum Hinterrande hinzieht. Auf dem Schilde sind die Anwachsstreifen fadenförmig erhoben, stärker als in den übrigen Theilen der Schale.

Die Epidermis ist dunkel olivenfarben oder schwärzlich, fast überall dicht mit schiefrigvorstehenden fein gekräuselten concentrischen Lamellen besetzt. Dieselben werden an vielen Stellen senkrecht von feinen radiären Epidermisleisten gekreuzt, welche zumal in der Nähe der Wirbel ausgebildet und unregelmässig entwickelt, oft unterbrochen sind. Eine solche Reihe von Epidermisleistchen stehen auf der Längsfalte des Schildes, schräg die Anwachslinien kreuzend. Das Ligament ist kurz abgeflacht also nicht vorgewölbt, dunkelbraun, die Ligamentalbucht gross, abgerundet dreieckig.

Die Schlossleiste ist sehr breit, fast 4 Mm. In der linken Schale sind zwei wohlentwickelte Cardinalzähne vorhanden. Der hintere grössere beginnt neben der Wirbelspitze und zieht von da etwas schräg nach hinten, dabei etwas breiter werdend. Er hat einige in der Richtung des Zahnes laufende flache Flächen und ist von beiden Seiten her comprimirt. Der vordere Cardinalzahn ist ein minder hoher Höcker, welcher nach vorn ohne deutliche Grenze in die Schlossleiste übergeht, an der hinteren Seite senkrecht abfällt. Dadurch entsteht eine tiefe, scharf begrenzte Grube zur Aufnahme des Hauptzahnes der Gegenschale. Nach hinten hin setzt sich die Schlossleiste in eine gerundete schmale, hinter der Ligamentbucht endende Falte fort, indess sie vorn breit bleibend, sich nach abwärts wendet in Form eines gewölbten Wulstes, der die hintere Begrenzung der vorderen Adductornarbe bildet. In der rechten Schale ist der vordere Cardinalzahn sehr hoch aber schmal, beiderseits comprimirt. Er hat an der Basis seiner vorderen Fläche eine Grube für den vorderen Cardinalzahn der linken Schale. Der hintere Cardinalzahn der rechten Schale ist eine wenig erhobene schräg nach hinten ziehende schmale Leiste, welche nach vorn hin senkrecht abfällt gegen die breite Grube, welche beide Cardinalzähne trennt und zur Aufnahme des hinteren Zahnes der linken Schale dient. In geringer Entfernung hinter der pfeilerförmigen Falte, in welche die Schlossleiste sich nach vorn hin fortsetzt, befindet sich eine andere schwächere

Falte, welche in der Wirbelhöhle beginnend, als Schulterfalte zu bezeichnen ist.

Das Perlmutter ist weisslich, silberfarben glänzend. Der namentlich am Ventralrande breite perlmutterlose Saum ist gelblich hornfarben. Die confluirenden hinteren Muskelnarben sind kaum vertieft, sehr stark eingedrückt zumal am hinteren Umfange ist aber die vordere Adductornarbe, mit welcher oben die obere Retractornarbe zusammenhängt. Die untere Retractornarbe ist klein, nach innen vom Adductor isolirt gelegen. Ob Wirbelhaftmuskeln da sind resp. deren Narben, liess sich der bedeutenden Breite der Schlossleiste halber nicht erkennen, da die Wirbelhöhle so tief und verdeckt ist.

In Procenten der Schalenlänge berechnet, beträgt die Höhe $^{84}/_{100}$, der Diameter $^{53}/_{100}$, die Länge des Ligamentes vom Wirbel bis zur Ligamentbucht $^{28}/_{100}$ (9 mm.).

---

Von Plagiodon ist bisher sicher nur eine Species bekannt, die von La Plata stammende typische Art Plag. isocardioides Lea.[1]) Dieselbe ist durch dünnere Schale, bauchigere Gestalt, weit vorn fast endständig stehenden Wirbel und längeren Dorsalrand wesentlich von unserer neuen Art unterschieden. Ausserdem hat Mousson[2]) eine vermeintliche Plagiodonart von Venezuela oder Columbia beschrieben als Pl. rotundatus. Dieselbe ist aber offenbar eine Aplodonart, da Mousson ausdrücklich angiebt, dass nur ein Zahn in jeder Schalenhälfte existirt. Während in der Regel bei Aplodon die Berührungsfläche beider Cardinalzähne glatt ist, besitzt sie bei A. rotundatus Furchen. Hierauf hin glaubte Mousson die Art zu Plagiodon stellen zu sollen, er hat aber dabei übersehen, dass Lea als Hauptunterschied von Plagiodon und Aplodon die doppelten Cardinalzähne ersterer Gattung den einfachen dieser entgegenstellt.

Dagegen ist es möglich, dass unter den bisher beschriebenen Aplodonarten sich solche befinden, welche eine bessere Untersuchung als Plagiodon erweisen wird. Es gilt dies zumal für Aplodon jaspidia Hupé, costulata Mor. und reticulata (Moric.) Reeve.

Plagiodon reticulatus Rve. hat nach Reeve in jeder Schalenhälfte einen starken und einen zweiten rudimentären Cardinalzahn. Die Art steht offenbar ziemlich in der Mitte zwischen den ersteren zwei oben besprochenen Arten. Sie ist von P. isocardioides durch bedeutendere Höhe und fast gleichseitige viereckige Gestalt verschieden, von P. Balzani durch den längeren Dorsalrand und das kurze aber hohe Vordertheil, welches bei P. Balzani verschmälert und ziemlich lang ist.

Fraglich bis zu besserer Untersuchung bleiben die anderen zwei genannten Arten, welche möglicher Weise zusammenfallen als ver-

---

[1]) Lea Observat. Najad. vol. VI p. 38 Pl. 32 Fig. 32.

[2]) A. Mousson, Notiz über einige von Wallis aus dem nördlichen Südamerika zurückgebrachte Mollusken. Malakolog.-Blätter Bd. 16. 1869 p. 187, sowie Novitat. Concholog. von L. Pfeiffer vol. IV p. 140 Taf. 131 Fig. 10—11.

schiedene Altersstadien der gleichen Species. Ich kann aus Hupé's Darstellung und Abbildung nicht recht ersehen, ob im Ganzen oder in jeder Schalenhälfte zwei Zähne sich finden. Der Abbildung nach scheint ersteres der Fall zu sein. Jedenfalls ist A. jaspidius nicht ein Unio wie Hupé meint. An P. iscardioides erinnert dem Umriss nach Aplodon costulatus Mor., der aber zahlreiche radiäre Rippen hat, indess die Epidermis bei der Lea'schen Art erodirt ist, auch soll sich nach Reeve nur je ein dicker aber zugespitzter Cardinalzahn vorfinden.

Bei allen von mir bisher untersuchten Exemplaren von Aplodon liegt der linke Zahn vor dem rechten. Es ist ebenso bei Plagiodon; hinter dem vorderen linken folgt in beiden Fällen der vorderste starke rechte Zahn. Während sich aber hierauf bei Aplodon die Schlossbildung beschränkt, folgt bei Plagiodon in der linken Schale noch ein sehr starker hinterer Cardinalzahn, welcher von hinten den Hauptzahn der rechten Schale umfasst. Zwischen den zwei Cardinalzähnen der linken Schale existirt also bei Plagiodon eine tiefe Grube, von geraden scharf abfallenden Flächen begrenzt. Auch in der rechten Schale befindet sich hinter dem comprimirten hohen vorderen Zahne eine tiefe etwas gefurchte Grube für den hinteren linken Zahn. Der hintere Zahn der rechten Schale aber ist nur die etwas verdickte Grenzpartie zwischen Zahngrube und Schlossleiste, und wenn man diese kaum etwas erhobene Zahnlamelle nicht als Zahn gelten lassen will, oder Arten und Exemplare findet, bei denen sie wirklich nicht den Eindruck eines Zahnes macht, so würde man für die rechte Schale nur einen Zahn gelten lassen; die Zahnformel wäre dann 2/1 statt 2 2. Bedenkt man nun aber, dass auch der vordere Zahn der linken Schalenhälfte nur unbedeutend ist und es vielleicht in manchen Arten noch etwas mehr ist als bei den bis jetzt bekannten, so lässt sich ganz wohl denken, dass unter den Aplodon-Arten, welche wie A. costulatus als mit jederseits einem dicken scharfen Zahn versehen, beschrieben werden. sich auch noch Plagiodon-Arten vorfinden können.

Es ist hiernach als sehr wohl möglich anzusehen. dass in einzelnen Fällen es vielleicht schwer werden kann, beide Gattungen aus einander zu halten resp. zu entscheiden, welcher von beiden eine bestimmte Art zugehört. Das hat auch Lea schon betreffs Aplodon Guarayana bemerkt, die mir aber doch ein echter Aplodon zu sein scheint, wahrscheinlich aber irrig beschrieben, da angeblich der Zahn der rechten Schale weiter vorn stehen soll. Es ist daher gut hier darauf hinzuweisen, dass beide Gattungen zwar einander sehr nahe stehen, gleichwohl aber auch ausser dem Schlosse gewisse Differenzen aufweisen.

Gemeinsam ist Aplodon wie Plagiodon die dicke mit zahlreichen feinen concentrischen Anwachsstreifen versehene Epidermis. Die so dicht stehenden Epidermis-Leisten sind meist mit krausen unregelmässig welligen oder gezackten Rändern versehen, wodurch die Schale sich wollig anfühlt. Ich besitze ein grosses altes Exemplar von

Aplodon Paraguayana mit glatter Epidermis; ob das eine Eigenthümlichkeit dieser Species ist, oder ob auch bei andern mit dem Alter diese Skulptur theilweise schwindet, vermag ich noch nicht sicher zu sagen. Hierzu kommt das leichte Klaffen des Vordertheiles, die gleichmässige Beschaffenheit des hinteren Theiles der Schlossleiste und der breite perlmutterlose Randsaum. Bei jugendlichen Exemplaren von Aplodon ist die vordere untere Rectractornarbe isolirt, bei alten Exemplaren ist sie verschmolzen mit der Adductornarbe. Bei Plagiodon isocardioides sind diese beiden Narben nach Lea verschmolzen, bei Pl. Balzani sind sie getrennt, und doch möchte ich dieses Exemplar seiner tiefen Muskelnarben wegen nicht für jugendlich halten, wenn auch vielleicht noch nicht für ausgewachsen.

An Unterschieden zwischen beiden Gattungen ist zu erwähnen: einmal die mehr höcker oder ohr- oder löffelförmige Gestalt der Zähne bei Aplodon, indess sie bei Plagiodon seitlich comprimirt und spitz sind. Dabei stehen die Zähne bei Plagiodon ganz auf der sehr breiten Schlossleiste, während sie bei Aplodon von der Schlossleiste sich abhebend ins Innere der Schale vorspringen. Die Schlossleiste selbst ist bei Aplodon schmal oder von geringer Breite, bei Plagiodon aber sehr breit. Daher kommt es denn auch, dass bei Plagiodon die Wirbelhöhle tiefer ist, eben weil sie auch weiter nach unten hin abgeschlossen wird durch die verbreiterte Schlossleiste. Ob die glatte oder gefurchte Beschaffenheit von Zahn und Zahngrube Bedeutung hat, ist mir sehr fraglich; bei den typischen Aplodon-Arten fehlt die Furchung der Grube.

Das Thier von Plagiodon ist noch nicht bekannt. Angesichts der weitgehenden Uebereinstimmung mit Aplodon in Bezug auf die Schale kann es aber kaum fraglich sein, dass auch die Thiere im Wesentlichen übereinstimmend werden gebaut sein.

Die Gattung Plagiodon erweist sich somit als eine aufs nächste mit Aplodon verwandte, aber im Schloss von ihr charakteristisch unterschiedene Gattung, welche auf Südamerika beschränkt ist und von welcher bis jetzt folgende drei Arten bekannt sind:

1. Plagiodon isocardioides Lea. — La Plata.
2. Plagiodon reticulatus Reeve — Brasilien, Brittisch Guiana.
3. Plagiodon Balzani v. Ih. — Rio Paraguay.

## Castalina gen. nov.

H. v. Ihering Zoologischer Anzeiger 1891 p. 478.

Testa laevi quadrata vel subrotunda, aequivalvi, inaequilaterali, antice rotundata, postice angulata; valvulis crassiusculis, natibus ad apices divaricate radiatis; dentibus cardinalibus crassis, partitis, lateralibus verticaliter sulcatis vel irregulariter striatis. Animal apertura branchiali aperta vel clausa.

Nur mit Widerstreben habe ich mich dazu entschlossen, für eine kleine Gruppe von südamerikanischen Unionen, welche zwischen Unio und Castalia stehen, eine besondere noch dazu nicht einmal scharf zu begrenzende Gattung zu errichten. Ich verweise hierüber

auf das im Zoolog. Anzeiger in meinem Artikel „Anodonta und Glabaris“ Bemerkte. Es hat sich aber im Verlaufe meiner Untersuchungen herausgestellt, dass die südamerikanischen Unio und Castalia, scheinbar so gut geschieden, dass man sie seither in verschiedene Familien unterbrachte, in Wahrheit durch Uebergänge so vollständig verbunden sind, dass es vorkommt, dass in einer bestimmten Art ein Theil der Individuen Castalia, ein anderer Unio sind, oder dass sie mit der Schale von Unio das Thier von Castalia vereinen.

Unio hat die Branchialöffnung des Mantels offen und die Seitenlamellen des Schlosses glatt oder fein schräg gestrichelt, fast nie vertikal gefurcht. Dagegen ist bei Castalia die Branchialöffnung zu einer kurzen Siphonalröhre geschlossen und die Seitenlamellen sind vertikal tief gefurcht. Es wären somit beide Gattungen sehr gut geschieden, wenn nicht die kleine Uebergangs-Gruppe existirte, welche ich als Castalina zusammenfasse. Bei diesen Arten ist die Branchialöffnung bald offen bald geschlossen, was je nach den Arten verschieden ist, aber auch innerhalb ein und derselben Species variirt. Ich verweise hierüber auf die folgende ausführliche Mittheilung. Die Seitenlamellen sind in der Regel unioartig, allein bei Castalina Martensi mihi kommen neben solchen Exemplaren auch andere vor mit schöner vertikaler Crenulirung der Seitenlamelle.

Der Fall ist sehr lehrreich. Glieder verschiedener Familien erweisen sich durch eine bisher unbeachtete Uebergangsgruppe als nächstverwandte Formen. Eine lückenlose Reihe führt von Unio zu Castalia, das ist erwiesen, übrigens nicht der erste derartige Fall, den die Malakologie zu verzeichnen hat; ich erinnere nur an die Uebergangsreihe von Balea zu Clausilia. Diejenigen nun, welche glauben, dass es Zweck und Aufgabe des Systems sei, die phylogenetischen Reihen zum Ausdruck zu bringen, würden nunmehr gezwungen sein, Castalia und Unio in eine Gattung zu vereinigen, ein Resultat, zu dem sie die Systematiker schwerlich leicht mit fortreissen dürften, weil eben das für sie wesentliche Bedenken besteht, eine Gattung mit über 1000 Species nicht ohne Noth noch weiter zu fassen. Ausserdem ist zu bedenken, das was heute mit Castalia sich ereignet, morgen mit Anodonta, Margaritana, Pseudodon etc. passiren kann, mit Gattungen die sehr viel weniger scharf geschieden sind als Unio und Castalia und gleichfalls untereinander resp. mit Unio zusammenhängen.

Es scheint mir als ob man gegenwärtig in den Kreisen der wissenschaftlichen Zoologen noch viel zu sehr in der Idee befangen sei, als müssen Phylogenie und System sich decken. Das scheint mir aber ganz verkehrt. Beides sind verschiedenartige Betrachtungsweisen für die Organismen-Reihe, wobei die phylogenetische Betrachtung alle Grenzen zu verwischen und die natürlichen Verwandtschafts-Reihen zu erweisen bestrebt ist, die Systematik aber innerhalb dieser continuirlichen Reihen künstlich Grenzmarken setzt. Es ist daher eigentlich auch ein Unsinn von einem „natürlichen System“

zu reden, weil das eine Contradictio in adjecto ist, da eben die Systematik nicht lediglich den Zweck hat, die Entwicklungs-Reihen zum Ausdruck zu bringen, sondern vor Allem auch die Aufgabe zu erfüllen hat, die Orientirung in der enormen vielgestalteten Formenfülle der Organismen zu erleichtern oder zu ermöglichen. So sehr daher auch theoretisch die möglichst weitgehende Uebereinstimmung beider Betrachtungsweisen und ihrer Resultate wünschenswerth erscheint, so muss dieses Streben doch naturgemäss in den verschiedenartigen Zwecken seine Grenzen finden, da eben die Aufgabe für die Phylogenie nur eine wissenschaftliche, für die Systematik aber eine praktische ist. —

In diesem Sinne erscheint es mir nicht im Mindesten zweifelhaft, dass Unio und Castalia als Gattungen getrennt bleiben müssen, und das scheint mir nur dadurch erreicht werden zu können, dass die hier besprochenen Zwischenformen als eine besondere Gattung zusammengefasst werden, was ja um so eher angeht, als die wenigen bisher von ihr bekannt gewordenen Arten so wesentlich mit einander übereinstimmen.

Die von mir zu Castalina gezogenen Arten sind conchyliologisch unter einander sehr übereinstimmend. Sie sind alle hoch, rundlich oder quadratisch, mit einem Höhenlängenindex von 70—85. Die Wirbel zeigen die radiäre Skulptur, welche sowohl Castalia wie allen südamerikanischen Unio in der Jugend eigen ist. Während bei C. psammoica Orb. diese Rippen sich lange erhalten, reichen sie an den anderen Arten nur 6—8 mm weit und sind dann an den verdickten Wirbeln der ausgewachsenen Schale meist nicht mehr sichtbar. Eine starke Umbonalfalte begrenzt den Schild. Die Seitenlamellen sind ziemlich oder sehr kurz, die Cardinalzähne sind breit, dick, vorspringend, zertheilt und es folgen meistens hinter ihnen noch einige Intermediarzähne, zahnförmige Höcker auf der breiten Schlossleiste. Diese auffallend breite Schlossleiste nimmt zwischen Cardinalzähnen und Seitenlamellen einen beträchtlichen Raum ein. Die Muskeleindrücke sind wie bei Unio, jener des Retractor inf. ant. ist mit dem Schliessmuskel verbunden, derjenige des hinteren Retractor hängt mit der Adductornarbe zusammen oder liegt frei darüber. Das Perlmutter ist bei allen silberglänzend. Ich werde alle hierhergehörenden Arten besprechen.

### Castalina Nehringi sp. n. (Taf. 3 Fig. 4.)

T. quadrata alta, subinflata vel inflata, postice angulata, altitudine $^{79-85}/_{100}$ longitudinis adaequante; valvulis crassis; natibus prominulis, plicis radiatis valde brevibus instructis; epidermide obscure-fusca vel nigrescente, irregulariter striata, eradiata; dentibus cardinalibus magnis erectis, lateralibus oblique striatis, cardinis dimidia parte brevioribus, dentibus intermediariis validis; margarita iridescente argentea-alba vel coerulescente.

Hab. Rio Piracicaba, S. Paulo.

Ich habe diese Art eine Zeit lang für eine Varietät von Unio

orbignyana Hupé gehalten. Sie unterscheidet sich von ihr aber ausser in dem viel weniger gewölbten und vorspringenden Vordertheile auch durch die Beschaffenheit des Schlosses, zumal der Cardinalzähne, welche bei der Hupé'schen Art mehr schief liegen, einfacher und nicht von Intermediarzähnen gefolgt sind. Letzterer Punkt wird allerdings noch der Prüfung auf die Richtigkeit von Hupé's Angabe durch Untersuchung einer grösseren Anzahl von Exemplaren bedürfen. Zur Beschreibung Hupé's habe ich noch Folgendes zu bemerken. Hupé giebt im Text die Länge der Schale zu 97 mm an, die Höhe zu 77 mm. An der Abbildung beträgt die Höhe richtig 77 mm, aber die Länge 91 mm, so dass also die Angabe 97 auf einem Druckfehler beruht. Die Länge zu 100 gesetzt ist die Höhe 85, der Diameter 52, mithin die Angabe T. compressa der Diagnose in subinflata zu ändern. Der Wirbel liegt 30 mm vom Vorderende entfernt oder $^{33}/_{100}$ der Länge. Die Länge des Ligamentes entspricht $^{27}/_{100}$, jede der Seitenlamelle vom Wirbel aus gerechnet $^{47}/_{100}$ der Länge. Hupé bemerkt richtig, dass sich diese Art von der nahestehenden C. psammoica Orb. wesentlich durch die glatten, aber bei letzterer Art mit starken Radiärrippen versehenen Wirbel unterscheiden, sodann auch durch die Cardinalzähne. Auch dies scheint mir richtig zu sein, da bei C. psammoica hinter den Cardinalzähnen stets noch 1—3 Intermedianzähne folgen, welche Hupé's Abbildung zufolge bei dem von ihm abgebildeten Exemplare obsolet sind, aber bei anderen Exemplaren vielleicht nicht stets fehlen werden. C. orbignyana ist von allen Arten der Gattung weitaus die grösste.

Von der S. Paulo Form C. Nehringi mihi liegen mir 6 Exemplare vor, die recht erhebliche Variationen aufweisen. Das grösste Exemplar (B 4) ist 74 mm lang, 60 mm hoch, 36 mm dick. Es ist also in Procenten der Länge die Höhe 81, der Diameter 49. Der Wirbel liegt 15 mm vom Vorderende ab = $^{20}/_{100}$ der Länge, das Ligament ist 29 mm lang (= $^{39}/_{100}$ d. L.), die Seitenlamelle 42 mm (= $^{57}/_{100}$ d. L.). Unter den anderen Exemplaren ist eines mit nur $^{79}/_{100}$ Höhe, bei den übrigen beträgt sie $^{81}/_{100}$ bis $^{85}/_{100}$. Der Diameter variirt zwischen $^{49}/_{100}$ bis $^{55}/_{100}$ der Länge. Die Entfernung des Wirbels vom Vorderende beträgt bei einem Exemplare (B 6) über $^{16}/_{100}$, bei den anderen $^{20}/_{100}$ bis $^{30}/_{100}$ d. L., variirt also ziemlich. Die grössten Zahlen $^{28}/_{100}$ und $^{30}/_{100}$ zeigen zwei ♂ Exemplare, bei denen der Wirbel also relativ weit gegen die Mitte gerückt und das Vorderende stark gerundet und vorspringend ist. Ich glaube hiernach, dass diese stärkere Entwicklung des Vorderrandes und des vorderen Theiles des Ventralrandes eine Eigenthümlichkeit des männlichen Geschlechtes ist. Diese ♂ Exemplare sind es auch, welche sich im Umriss am meisten der Figur von Hupé nähern, namentlich B 2, doch kommt kein Exemplar vor mit so sehr weit vorspringendem Vordertheile, als es das von Hupé abgebildete zeigt, bei dem denn auch der Wirbel relativ weiter zurückliegt.

Während nun diese ♂ Exemplare (B 1 und 2) in der Form der Hupé'schen Figur sich etwas nähern, ist jene der anderen wohl

weiblichen ziemlich abweichend, indem das Vorderende viel kleiner und schmäler, etwas zugespitzt ist. Ich komme jetzt auf Exemplar B 4 zurück. Die Ligamentgegend ist sehr hoch nach oben gerückt und schon die Wirbel liegen etwas tiefer. So verläuft denn der Dorsalrand nur in der Ligamentgegend horizontal, beginnt aber schon vor dem vorderen Ende des Ligamentes sich zu senken und fällt dann über den Cardinalzänen und vor ihnen ziemlich steil geradlinig nach abwärts. Es wird so schwer, zu sagen, was noch Dorsalrand oder schon oberer Theil des Vorderrandes ist. Dieser geht in gleichmässiger Rundung in den gewölbten Ventralrand über, dessen hinterer Theil sich gegen das schnabelförmige aber hohe Hinterende erhebt. Das oben etwas abgesetzte Ende dieses Schnabels entspricht dem Ende der Umbonalfalte. Der hohe Schild ist glatt, nur die Umbonalfalte trägt an der dem Schild zugewandten Fläche 8—10 kurze schräg von oben nach hinten und unten ziehende Falten, welche nach aussen und hinten von der Umbonalfalte von einer dieser parallel ziehenden Linie durchkreuzt werden, die vom Wirbel her kommt und nach unten hin sich verliert. Charakteristisch ist der Horizontaldurchschnitt, der eine rautenförmige Figur bildet mit ziemlich weit nach hinten liegendem grösstem Diameter, dessen Lage der sehr gewölbten und vorspringenden hohen Umbonalfalte entspricht.

Die Epidermis hat eine Anzahl concentrischer erhabener Leisten, ist also fast gefurcht zu nennen. Sie ist radiat, schwarzbraun. Die Schlossleiste ist eben, sehr breit, unter dem Wirbel 8 mm breit, von oben her etwas mit schwärzlicher Epidermis überdeckt. Es sind zwei grosse fast vertikal stehende Cardinalzähne in jeder Schale da, von denen links der vordere, rechts der hintere der grössere ist, welcher noch einigermassen eingeschnitten resp. gefurcht ist. Dahinter folgen in jeder Schale zwei kurze zahnförmige Höcker, deren unteres stumpfes Ende nahe am freien Rande der Schlossleiste steht, während sie nach oben sich in schmale gegen den Wirbel hin gerichtete allmählich sich verlierende Leisten fortsetzen. Die Längsrichtung der Cardinal- und der Intermedianzähne läuft auf die Winkelspitze zu, gegen welche also alle convergiren. Hinter diesen Intermedianzähnen folgt noch ein einfaches glattes Stück der Schlossleiste, worauf dieselbe da, wo die Seitenlamellen beginnen, plötzlich und fast im rechten Winkel umbiegt. Die Schlossleisten sind kurz, rechts eine, links zwei, fein schräg gestrichelt. Die Ligamentbucht liegt ziemlich über der Mitte der Seitenlamelle und ist 9 mm lang, $1^1/_2$—2 mm tief. Die Wirbel sind vorstehend mit geräumiger Höhle. Obwohl stark erodirt, ragen sie doch noch 4 mm über die Schlossleiste vor.

Im Umriss sind eigentlich alle sechs Exemplare verschieden, auch die zwei ♂, so dass also doch wohl die individuelle Variation hier beträchtlicher ist als die sexuelle. Am meisten auffallend ist in dieser Hinsicht, dass zwei Exemplare, darunter auch das ♂ B 2, eine ganz abweichende Skulptur der Wirbelgegend und des Schildes aufweisen. Während bei den übrigen die Radialskulptur der Wirbel

nur 6—8mm weit reicht, so dass man nach Erosion der Wirbel nichts mehr von ihr sieht, reicht sie bei diesen zwei Exemplaren ca. 20mm weit, ist dabei viel stärker und gröber. Es sind ziemlich breite gewölbte radiäre Leisten, die aber am vorderen Umfange des Wirbels unregelmässig unterbrochen und verbreitert sind, stellenweise mit den an dieser Stelle zu breiten concentrischen Leisten erhobenen und in Stücke zerfallenden Anwachsstreifen verschmolzen. Höchst eigenthümlich ist die Skulptur des Schildes. Auf der Umbonalfalte finden sich wieder die schon oben erwähnten schrägen Leisten, aber sie sind sehr dick und durch tiefe Furchen von einander getrennt. Sie werden auch hier von einer feinen der Umbonalfalte parallelen Linie durchkreuzt, setzen sich aber dann noch über den ganzen Schild hin fort, etwas bogenförmig nach hinten wieder ansteigend.

Diese Skulptur des Schildes ist absolut die gleiche wie sie bei Castalia undosa v. Mart. vorkommt. Da nun in dieser starken Ausbildung weder bei Unio noch bei Castalia irgend etwas ähnliches in Südamerika vorkommt, so kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass da, wo diese Schildskulptur der Cast. undosa bei Castalina Nehringi auftritt, es sich um einen Effekt der Bastardirung handelt. Beide Arten leben zusammen im Piracicabaflusse an derselben Stelle und sind einander so ähnlich, dass der Laie sie ohne Weiteres verwechseln wird. Es könnte daher der Gedanke aufkommen, dass beide zusammen einer einzigen Art angehören, allein davon kann doch nicht die Rede sein. Castalia undosa unterscheidet sich zunächst schon in der Form, die dreieckig ist, da schon von der Wirbelgegend her der Dorsalrand nach beiden Seiten hin schief sich absenkt, während bei C. Nehringi die vordere Ligamentpartie horizontal verläuft. Auch der Schild ist daher erheblich höher bei letzterer Art, und selbst die Exemplare, welche an C. undosa erinnern, besitzen einen scharf markirten Winkel an der Stelle, wo Dorsal- und Hinterrand zusammenstossen, was also bei C. Nehringi immer, bei C. undosa nie der Fall ist. Ein weiterer Unterschied ist im Schloss gegeben. Die Seitenzähne sind bei C. undosa stets vertikal crenulirt, bei C. Nehringi niemals. Der hintere Cardinalzahn der rechten Schale ist bei C. Nehringi ein nach unten verbreiterter keilförmiger Höcker, der entweder einfach oder in der Mitte durch eine Grube eingeschnitten ist, immer aber vertikal zur Schlossleiste steht. Bei C. undosa ist derselbe Zahn lang gestreckt, in der Richtung des vorderen Theiles der Schlossleiste gelegen und an seiner Innenfläche mit zahlreichen feinen vertikal stehenden Gruben eingeschnitten. Kurz und gut, eine sorgfältige Vergleichung zeigt beide Arten zwar als nahestehend aber auch als sicher verschieden, was auch in der Untersuchung der Thiere seine Bestätigung findet, da es nicht angeht, beide Formen als Sexual-Differenzen zu deuten.

Man könnte zwar die auffallende Schildskulptur bei den zwei Exemplaren der C. Nehringi auch als Atavismus deuten, allein es bleibt dabei doch zu auffallend, dass auch die Radialskulptur der Wirbel bei diesen zwei Exemplaren in der gleichen Weise wieder-

kehrt und dass keine der anderen Castalinaarten Aehnliches aufweist. Ich sehe auch nicht ein, warum eine sonst im Thierreiche doch häufig beobachtete Bastardirung zwischen nächst verwandten Formen, gerade bei diesen Muscheln sollte ausgeschlossen sein.

Von Intermediarzähnen sind bald zwei vorhanden ($^1/_1$ oder $^1/_2$ oder $^2/_2$), bald nur einer, niemals fehlen sie völlig. Bei einigen rücken die oberen zugespitzten Enden der Cardinal- und Intermediarzähne in einer Spitze oben zusammen, aber eine bogenförmige Vereinigung von Cardinal- und Intermediarzahn, wie sie bei C. psammoica häufig vorkommt, habe ich bei dieser Art nie gesehen.

An zwei Exemplaren, beiden ♂, habe ich das Thier untersucht. B. 1 hatte den Branchialsipho offen wie bei Unio, mit langen starken Papillen besetzt. Der Analsipho war klein und glatt. Oberhalb des Analsipho fand sich noch ein superanales Loch, von dem ich aber nicht sicher bin, ob es nicht etwa nur durch Ruptur als Kunstprodukt entstanden. Die Mundlappen sind hoch, d. h. 9 mm. hoch bei 7 mm. langer Basis. Ihr Vordertheil inserirt sich auf dem Musculus retractor inf. ant., während das hintere Ende in zwei Membranen ausgeht, von denen die innere am Abdomen, die äussere am Mantel sich inserirt. Die äussere Kieme ist die kleinere, ihr vorderes Ende ist frei, schmal. Die grössere innere Kieme setzt sich mit ihrem breiten Vorderrande an den Mantel an. Beide Kiemen sind an ihrer Basis unter einander sowie an Abdomen, Mantel und Unterrand des Analsipho angewachsen. Die Kiemensepten sind deutlich gerade; ich zählte ihrer 27 in der äusseren, 25 in der inneren Kieme, doch sind in geringer Zahl auch noch feinere Zwischensepten vorhanden. Der Fuss ist lang, etwas seitlich comprimirt.

Bei B. 2 war der Branchialsipho geschlossen und der schwarz gerandete Analsipho setzte sich nach oben in ein unmittelbar mit ihm zusammenhängendes Superanalloch fort. Es bleibt nun an ferneren Exemplaren das normale Verhalten des Superanalloches noch zu entscheiden, ebenso ob der verwachsene, d. h. geschlossene oder der offene Branchialsipho die Regel bildet.

C. Nehringi ist somit eine der C. Orbignyana ähnliche aber kleinere Species, welche von ihr durch das minder gewölbte Vordertheil und die geschilderten Differenzen im Schloss sich gut unterscheidet. Bemerkenswerth ist die Verschiedenartigkeit des Fundortes, da C. Orbignyana vom oberen Amazonas, C. Nehringi von S. Paulo aus dem Stromgebiet des Parana stammt. Wieder ein Hinweis darauf, dass in der Tertiärzeit ein Zusammenhang der jetzt getrennten Gewässer des Amazonas und des Rio Paraguay und Parana bestanden haben muss.

## Castalina psammoica d'Orb.

D'Orbigny Voyage Am. p. 608 Pl. 71 Fig. 4—7.

Meine Exemplare stammen aus dem Rio Paraguay an der Mündung des Rio Apa, während d'Orbigny sie von Corrientes und

St. Fé in Argentinien erhielt. Der Beschreibung d'Orbignys ist wenig zuzufügen. Der Dorsalrand ist an meinen Exemplaren etwas kürzer als in d'Orbigny's Abbildung und die Rippen sind vielleicht etwas stärker und schärfer. Sie scheinen an d'Orbigny's Exemplar in der Mitte querüber durch stärkere Anwachsstreifen unterbrochen zu sein. An meinen Exemplaren reichen sie bis auf die Mitte der Schale oder darüber hin.

Die Höhe beträgt bei meinen Exemplaren $^{77}/_{100}$–$^{80}/_{100}$, der Diameter $^{50}/_{100}$ der Länge. Der Wirbel liegt in $^{17}/_{100}$–$^{23}/_{100}$ der Länge. Die Länge des Ligamentes ist $^{40}/_{100}$, jene der Seitenlamelle vom Wirbel aus $^{60}/_{100}$ der Länge. Das grösste Exemplar ist 70 mm. lang.

Auch bei dieser Art sind mancherlei Variationen zu bemerken. Im Umriss macht sich das namentlich betreffs des Hintertheiles geltend, dessen untere Spitze bald kurz, breit abgestutzt ist, bald zugespitzt als zungenförmige Spitze vortritt. In der Regel beträgt die Zahl der vom Wirbel entspringenden radiären Rippen 11, wobei die letzte auf der Kante der Umbonalfalte liegt, die 7. und 8. unten in spitzem Winkel zusammenstossen. Die hinter diesen convergirenden Rippen folgenden sind sehr stark und einfach, während die ihnen zunächst vorausgehenden, also die Rippen 3—6 in der Regel sich dichotomisch spalten, wobei der nach vorn hin von ihnen abtretende feinere Ast mit der nächst vorhergehenden Rippe im spitzen Winkel sich vereint. Zuweilen ist diese Vereinigungsstelle zu einem dicken Knoten erhoben. Auf dem der Umbonalfalte zunächst liegenden Theile des Schildes liegen bei einigen Exemplaren noch 3—4 einfache Längsrippen und dann noch zwei ganz undeutliche, während Querrippen fehlen. Bei anderen Exemplaren lösen sich von der Kante der Umbonalfalte nach einander 4—6 scharfe Querleisten ab, welche schräg nach hinten und unten ziehen, aber nur bis gegen die Mitte des Schildes reichen, dessen dem Hinterrande zunächst liegende Längshälfte somit immer glatt bleibt.

Die Seitenlamellen sind länger als der vor ihnen liegende vordere Theil der Schlossleiste; sie sind immer glatt resp. fein glatt gestrichelt. In der rechten Schale ist ein feiner und ein dicker oft einmal eingeschnittner Cardinalzahn vorhanden, hinter welchem zwei Intermediarzähne folgen; von letzteren hängt in der Regel der vordere bogenförmig mit dem vorderen Cardinalzahn zusammen. In der linken Schale ist ebenfalls ein schmaler vorderer Cardinalzahn vorhanden, welcher mit dem vorderen Intermediarzahn zusammenhängt. Unter dem von ihnen gebildeten Joche steht ein zweites Joch, der hintere Cardinalzahn, welcher durch eine tiefe nach unten breitere Grube in zwei oben zusammenhängende Schenkel gespalten wird. Die vorkommenden Variationen bestehen in dem Mangel oder dem Vorhandensein eines zweiten Intermediarzahnes und in der stärkeren oder geringeren Entwicklung des vorderen Cardinalzahnes, der zuweilen ganz fehlt.

Diese Art ist vor allen anderen charakterisirt durch die starke Entwicklung der radialen Skulptur, die stärkere Prominenz der Wirbel, die weit nach vorne gerückte Lage der Wirbel und die Jochbildung zwischen Cardinal- und Intermediarzähnen. Das Thier ist nach d'Orbigny jenes von Unio, ich zweifele aber nicht, dass eine grössere Serie von Exemplaren auch hier solche mit geschlossenem Branchialsipho nachweisen lassen wird. Hätte ich von Castalina Nehringi nur das Exemplar B erhalten, so würde ich auch dieser Art wie d'Orbigny, das Thier von Unio zugeschrieben haben, während jetzt ein Exemplar mit offenem, eines mit geschlossenem Branchialsipho bekannt ist, ohne dass wir wissen, was die Regel bildet. Bei allen meinen Exemplaren von C. psammoica ist die Lunula ausgebildet, aber in Länge und Breite sehr variabel.

### Castalina Martensi sp. n. (Taf. 3 Fig. 5.)

T. quadrato-subrotundata, subinflata, postice angulata, altitudine $^{70-79}/_{100}$ longitudinis adaequante; valvulis crassis, natibus parum prominulis radiatim profunde sulcatis; epidermide tenebrosofusca, vix radiata, irregulatiter striata; dentibus cardinalibus magnis erectis, lateralibus regulariter verticaliter crenulatis vel oblique striatis, cardinis dimidia parte longioribus, dentibus intermediariis validis; margarita iridescente, argentea.

Hab. Rio Camaquam, Rio Grande do Sul.

Wenn ich hier noch die Beschreibung einer riograndenser Species aufnehme, so geschieht es nur um dadurch die monographische Bearbeitung der Gattung Castalina abzuschliessen. Auch diese Art steht C. Orbignyana nahe, ist aber doch mehr von ihr unterschieden als C. Nehringi. Auch zu letzterer steht sie sehr nahe, ich besitze sogar ein Exemplar, welches man dem Umriss nach wohl zu C. Nehringi ziehen könnte, allein die Mehrzahl der Exemplare ist doch auch im Umriss recht abweichend, von den sonstigen Differenzen zu geschweigen.

Die grössten Exemplare sind 70—75 mm lang. An dem 75 mm langen Exemplar ist die Höhe 55 mm, der Diameter 34. Die Höhe beträgt also $^{73}/_{100}$ der Länge, der Diameter $^{45}/_{100}$. An anderen Exemplaren variirt die Höhe von $^{70-79}/_{100}$, der Diameter von $^{45-50}/_{100}$ der Länge. Der Wirbelabstand beträgt $^{21-29}/_{100}$ der Länge. Die Schale ist somit erheblich niedriger als C. Nehringi, wo $^{79}/_{100}$ das Minimum der Höhe repräsentirt, indess diese Zahl hier das Maximum derselben darstellt.

Der Dorsalrand ist im hinteren Theile fast horizontal, in weitem Bogen nach hinten allmählig in den Hinterrand übergehend, während er sich nach vorne unter und vor dem Wirbel nur wenig und allmählig senkt. Das zugespitzte Hintertheil ist deutlich gegen den oberen Theil des Hinterrandes abgesetzt, aber das Hintertheil springt nicht so weit vor wie bei C. Nehringi. Die ganze Schlosspartie der Schale ist mithin hier breiter und flacher als bei C. Nehringi. Von

dem erodirten Wirbel ist bei Innenansicht der Schale wenig zu sehen, er ist weniger vorspringend als bei C. Nehringi. Die Schale ist namentlich im Vordertheil sehr dick.

Im Horizontaldurchschnitte bildet die Schale ein ziemlich regelmässiges nach vorn und hinten zugespitztes Oval. Der grösste Diameter liegt fast in der Mitte und beträchtlich vor der zwar gut abgesetzten aber nicht sehr hohen Umbonalfalte. Bei C. Nehringi dagegen bildet der Horizontaldurchschnitt eine Herz- oder Rautenfigur, deren grösster Durchmesser in die Gegend der überaus hohen stark gewölbten Umbonalfalte fällt, die sehr stark hervortritt, während nach vorne hin vor den Cardinalzähnen eine beträchtliche Verschmälerung oder Zuspitzung des Vorderendes zu bemerken ist, was bei C. Martensi nicht der Fall ist. Die Wirbel sind an grösseren Exemplaren stark erodirt, da aber die Wirbelskulptur meist 20 bis 23 mm weit über die Schale sich erstreckt, so sind die Reste dieser Skulptur meist auch an stark lädirten alten Exemplaren noch gut zu sehen. Die vom Wirbel ausstrahlenden schmalen aber scharfen Furchen grenzen breite Rippen ab, welche auffallend flach sind resp. überhaupt nicht stärker gewölbt sind als die entsprechende Partie der Schale. Zuweilen sind einzelne schmälere Rippen zwischen die anderen eingeschoben. Es sind bis zur Umbonalfalte 12—13, hinter ihr auf dem Schilde noch 3—4 oder 5 Rippen vorhanden. An der jugendlichen Schale sieht man, dass nur oben, ca. 10—11 mm, weit diese Rippen als scharf vorstehende gewölbte Leisten entwickelt sind, von denen die 7. und 8. nach unten verschmelzen. Nach unten hin nahe ihrem Ende werden die Rippen zuweilen unregelmässig, stellenweise etwas verbreitert oder durch einen oder mehrere stärkere zuweilen leistenförmige Anwachsstreifen auf eine kurze Strecke unterbrochen.

Die Epidermis ist schwärzlich braun mit grünlicher Unterlage. Sie ist bald undeutlich radiat, bald eradiat. Sie ist obwohl glatt doch durch einzelne stärkere Anwachsstreifen oder entsprechende Furchen unregelmässig gefurcht. Die Umbonalfalte hat wie der Schild eine glatte Epidermis und nur selten stehen auf der Umbonalfalte einige wenige ganz kurze schräge Querleistchen.

Die Schlossleiste ist sehr breit. Sie hat in der linken Schale einen, in der rechten zwei starke nahezu vertikal stehende mit ihrer Spitze gegen den Wirbel gerichtete Cardinalzähne. Der linke Cardinalzahn ist an seiner hinteren Fläche durch tiefe Gruben eingeschnitten, in der rechten Schale finden sich solche Furchen und Leisten an der vorderen Fläche des hinteren grösseren Zahnes und im Zwischenraume zwischen beiden Cardinalzähnen. Hinter den Cardinalzähnen folgt in jeder Schale ein breiter zuweilen in zwei schmälere zerlegter Intermediarzahn und zuweilen weiter hinten noch in der linken Schale ein letzter kleinerer. Die Seitenlamelle ist häufig ganz regelmässig tief und grob vertikal gefurcht, in anderen Fällen geht diese Crenulirung nach hinten in schräge Strichelung über und in noch anderen Fällen ist nur letztere vorhanden. Die Seitenlamelle reicht

nach vorn noch etwas über die Stelle hinaus, an welcher sich der scharfe Bug der Schlossleiste befindet und sie ist ebenso lang und in der Regel bedeutend länger als der nach vorne vor ihr liegende Theil der Schlossleiste (bis zur Spitze des Cardinalzahnes). Bei C. Nehringi ist dieser vordere Abschnitt stets viel länger als die kurze Seitenlamelle. Die langgestreckte Ligamentbucht liegt fast über der Mitte der Seitenlamelle.

Das Perlmutter ist weiss, nach hinten hin bläulich, zuweilen mit grossen Oelflecken. Die hintere Retractornarbe hängt bald zusammen mit jener des Adductor, bald liegt sie von ihr getrennt darüber. Die Narbe des Retractor ant. inf. hängt mit jener des vorderen Adductor zusammen.

Diese neue Art ist bisher lediglich im Rio Camaquam von mir aufgefunden worden, nicht aber im Norden von Rio Grande do Sul. Vermuthlich wird sie auch am La Plata, zumal in Uruguay nicht fehlen. Während die im ruhigeren Wasser des Unterlaufes des Rio Camaquam gefundenen Exemplare eine dunkelbraune bis schwärzliche Epidermis haben, ist dieselbe an Exemplaren aus dessen mit zahlreichen Stromschnellen durchsetzten reissenderen Mittellauf hell gelbbraun. Da ich diese Farbendifferenz auch an anderen Unioniden des Rio Camaquam beobachtete, so glaube ich, dass dieselbe in ursächlichem Zusammenhange steht mit der Beschaffenheit der betreffenden Flusspartie.

Zur Ergänzung der Kenntniss der mir bisher bekannten Castalina-Arten gebe ich den folgenden Schlüssel zur Bestimmung. Da mir das Werk von Hidalgo nicht bekannt ist, so kann ich nicht sagen, ob etwa unter seinen Castalia-Arten etc. Castalinen stecken. Die drei von mir untersuchten Arten werden hiernach leicht und sicher wieder zu erkennen sein, die von Hupé beschriebene Species bedarf weiterer Untersuchung an reichlichem Material.

1. Intermediarzähne hinter den Cardinalzähnen fehlend. Vordertheil sehr gewölbt, weit vorspringend . . . . . 2.

1a. Intermediarzähne hinter den Cardinalzähnen vorhanden. Vordertheil wenig vorspringend . . . . . 3.

2. Höhe = $^{85}/_{100}$ der Länge. Wirbel mässig vorspringend mit feiner kurzer Radialskulptur, von der an der ausgewachsenen Schale mit erodirten Wirbeln nichts mehr zu sehen ist. Wirbel weit vom Vorderende entfernt in $^{33}/_{100}$ der Länge gelegen. Seitenlamelle kürzer als die Hälfte der Schlossleiste. Länge 91 mm.

C. Orbignyana Hupé (oberer Amazonas).

3. Seitenlamelle kürzer als die halbe Länge der Schlossleiste . . . . . 4.

3a. Seitenlamelle so lang oder länger als die halbe Länge der Schlossleiste . . . . . 5.

4. Höhe = $^{79}$—$^{85}/_{100}$ der Länge. Wirbel mässig vorspringend mit feiner Radialskulptur von der an der ausgewachsenen Schale nichts mehr zu sehen ist (ausser bei den Bastarden von Castalia undosa Mart.); Wirbel in ($^{16}$—)$^{20}$—$^{30}/_{100}$ der Länge gelegen. Horizontal-

durchschnitt rautenförmig, grösster Diameter in der Gegend der sehr hohen gewölbten Umbonalfalte gelegen. Länge 74mm.

C. Nehringi v. Ih. (S. Paulo).

5. Radialskulptur an der ausgewachsenen Schale bis auf $^1/_4$ der Höhe oder etwas weiterreichend . . . . . 6.

5a. Radialskulptur an der ausgewachsenen Schale bis auf $^1/_2$ der Höhe oder weiter hinabreichend . . . . . 7.

6. Höhe = $^{70}$—$^{79}/_{100}$ der Länge. Wirbel wenig vorspringend mit nach unten hin breiten flachen Rippen versehen. Wirbel in $^{21}$—$^{29}/_{100}$ der Länge gelegen. Horizontaldurchschnitt oval gegen die Enden etwas zugespitzt; grösster Diameter erheblich vor der nur mässig gewölbten Umbonalfalte gelegen. Länge 75mm.

C. Martensi v. Ih. (Rio Grande do Sul).

7. Höhe = $^{77}$—$^{80}/_{100}$ der Länge. Wirbel sehr bedeutend vorspringend mit sehr starken bis zur Mitte der Schale oder darüber hinaus sich erhaltenden gewölbten durch breite Zwischenräume getrennten Rippen. Wirbel relativ nahe ans Vorderende der Schale gerückt in $^{17}$—$^{23}/_{100}$ der Länge gelegen; Intermediarzähne häufig mit den Cardinalzähnen joch- oder Λ-förmig vereint. Länge 70—75mm ....

C. psammoica Orb. (Rio Parana und Rio Paraguay).

## Castalia undosa v. Mart.

v. Martens, Sitz.-Ber. Ges. naturf. Freunde Berlin 1885 p. 148.

v. Martens, Concholog. Mittheilungen Bd. III, 1890 p. 19 Taf. 42 Fig. 2—3.

Hab. Rio Paracicaba, S. Paulo.

Die Abbildung dieser Art durch v. Martens ist mir nicht bekannt. Mein grösstes Exemplar misst 66 mm in der Länge bei einer Höhe von 50 mm und einem Diameter von 36 mm. Es ist also die Höhe = $^{76}/_{100}$, der Diameter = $^{55}/_{100}$ der Länge. Bei einem anderen besonders kurzen Exemplar sind die Höhe = $^{82}/_{100}$, der Diameter = $^{63}/_{100}$ der Länge. Das von Martens beschriebene Exemplar ist noch höher, $^{86}/_{100}$ bei $^{51}/_{100}$ Diameter. Der Durchmesser von über $^{50}/_{100}$ der Länge ist beträchtlich, aber bei Castalia nicht ungewöhnlich. Eine „Castalia ambigua“ von Amazonas in meiner Sammlung hat einen Diameter von $^{75}/_{100}$ der Länge. Ungewöhnlich für Castalia ist dagegen der Horizontaldurchschnitt, der eine keilförmige Form hat oder eine rautenförmige mit sehr weit nach hinten gerücktem grössten Diameter. Die anfangs d. h. von vorne her etwas comprimirte Schale nimmt bis zur starken Umbonalfalte im Diameter zu. Der grösste Diameter liegt bei dem zuerst erwähnten grossen Exemplare in $^{60}/_{100}$ der Länge von vorne her gerechnet, bei dem zweiten in $^{70}/_{100}$ der Länge. Der Wirbel liegt bei ersterem Exemplare in $^{21}/_{100}$, bei dem zweiten in $^{24}/_{100}$ der Länge.

Die Wirbel sind nur mässig vorstehend. Die Radialskulptur reicht bis auf ca. $^1/_3$ der Schalenhöhe, wobei nach unten hin, wo die Rippen undeutlicher werden, sie auf der vorderen Schalenhälfte

unregelmässig knotig werden, zum Theil Vförmig zusammenhängend, also ein Hinweis auf die auch bei anderen Castalia-Arten bestehenden sekundären von den vorderen Rippen sich ablösenden Strahlen. An der ausgewachsenen Schale sind die Wirbel stark erodirt, so dass da nichts von der Skulptur zu sehen ist, aber an einem jungen Exemplare mit intaktem Wirbel sehe ich, dass die 6. und 7. Rippe ziemlich hoch oben im Winkel zusammenstossen. Im Ganzen sind bis auf die Umbonalfalte 12 Rippen entwickelt und auf diese 12 stossen dann im spitzen Winkel die Quer- oder Schrägleisten des Schildes, von denen die obersten 4—5 einfach sind, die unteren aber verdickt sind und im flachen Bogen quer über den Schild zum Hinterrand ziehen.

In der rechten Schale ist eine, in der linken sind zwei Seitenlamellen typisch entwickelt. Ein weiter glatter Theil der Schlossleiste trennt sie von den hinter den Cardinalzähnen folgenden 1 bis 2 Intermediarzähnen, die ziemlich vertikal stehende Zahnleisten auf der Schlossleiste darstellen. Rechts ist ein oberer vorderer feiner lamellenförmiger auf der Innenfläche gestrichelter und ein hinterer oder unterer dicker Cardinalzahn vorhanden, dessen obere vordere Fläche tief eingeschnitten ist. In der linken Schale ist nur ein einziger sehr dicker, in der Mitte durch eine tiefe Grube fast getheilter, überall mit Furchen und Leisten eingeschnittener Cardinalzahn vorhanden. Zuweilen erhebt sich bei ganz alten Exemplaren über ihm der Rand der Schale etwas leistenförmig, was aber nur durch den Eindruck bedingt ist, den der rechte obere Cardinalzahn hervorbringt. Dieser Pseudocardinalzahn ist denn auch sehr oft gar nicht und bei jugendlichen Schalen niemals vorhanden. Es ist also die Schlossformel:

d.c. 1 + d.i. 1—2 + d.l 2 | d.c. 2 + d.i. 1—2 + d.l. 1,

wobei links des Striches die Zähne der linken Schale stehen und d.c., d.i., d.l. die cardinalen, intermediären und lateralen Zähne darstellen. Dies ist aber auch die Formel der meisten südamerikanischen Unio, wobei nur die Intermediarzähne oft obsolet sind. Wo sie vorhanden sind, zeigen sie eine Eigenthümlichkeit, die auch bei C. undosa auffällt, wo dieselben entweder mehr oder minder gerade oder aber schwach gebogen sind, einen nach vorn gegen die Cardinalzähne offenen Winkel bildend. Diese Intermediarzähne der Unioniden sind ein Hinweis auf die Abstammung derselben von Gattungen mit typisch taxodontem Schlosse. Offenbar stammen sowohl die Unioniden wie die Trigoniden von Taxodonten ab, wie denn ja bei Iridina sich noch das taxodonte Schloss erhalten hat, ein Irrthum aber war es, wenn Neumayer glaubte, Castalia unmittelbar mit Trigonia vergleichen zu dürfen. Trigonia hat nichts den Intermediarzähnen vergleichbares und eine wesentlich andere Anordnung der Zähne als Castalia. Dass letztere betreffs der Zähne in dem Sinne, wie Neumayer es gethan hat, mit jenen von Castalia verglichen werden können, ist klar, dass es aber nicht richtig ist, lehrt der aus Schale wie Thier klar hervorgehende Zusammenhang

zwischen Castalia, Castalina und Unio. Im Gegensatze dazu hat Trigonia mancherlei Differenzen im Thiere, zumal im Fusse, hinsichtlich dessen sie nicht den Unioniden, sondern den Nuculiden gleicht. Am unglücklichsten aber ist Neumayer darin gewesen, dass er, durch Lea verleitet, eine asiatische Unio, die bekannte Mya nodulosa Wood, Unio plumbea Ch. als Castalia mit heranzog. Castalia, das ist hier in dieser Arbeit sicher erwiesen, kann nicht mit Trigonia, sondern nur mit südamerikanischen Unio verglichen werden, mit denen sie durch Castalina zusammenhängt. Ebenso unglücklich wie mit Castalia war Neumayer, als er gegen Martens und Fischer seine Theorie zu vertheidigen suchte, dass das Pliodon- resp. Iridina-Schloss nicht taxodont sei, was es doch unzweifelhaft ist. Vermuthlich wird sich überhaupt das Taxodonten-Schloss als der Ausgangspunkt nicht nur für Trigonien und Unioniden, sondern für alle Schlossbildungen der Lamellibranchier erweisen.

Zum Schlusse gebe ich hier noch die Beschreibung des Thieres der Castalia undosa. Der Branchialsipho ist gross, mit Papillen besetzt, der Analsipho ist glatt und kaum halb so gross als der branchiale. Ein Superbranchialloch fehlt. Von den Kiemen ist die äussere nach vorn hin verjüngt, niedriger werdend, frei endend, indess die innere nach vorn viel höher ist als jene und an den Mantel mit ihrem hohen abgestutzten Vorderrande angewachsen ist. Die Kiemen sind unter sich hinten verwachsen und da an die Brücke zwischen Anal- und Branchialsipho angewachsen; ihre sekundären Blätter sind an Abdomen und Mantel angewachsen. Die intrabranchialen Kiemensepten sind gerade, gut sichtbar; ich zählte ihrer in der inneren Kieme 30, in der äusseren 27. Weitere Zwischensepten zwischen diesen fehlen oder finden sich nur unregelmässig und in geringer Zahl. Die Mundlappen sind an der Basis 11 mm lang und ebenso hoch. Ein kleiner Wirbelhaftmuskel ist vorhanden. Von den beiden vorderen Retraktoren geht der obere nach unten in den Fuss, der untere nach hinten ins Abdomen, verdient also Pelseneers Bezeichnung als protractor. Das vom Mastdarm durchbohrte Herz nimmt jederseits einen langgestreckten grossen Vorhof auf.

Ausser dem eben beschriebenen Thiere, das als Typus gelten muss, kamen einige Exemplare vor, wo die Brücke zwischen beiden Siphonen wie bei Unio fehlte. Unter 21 untersuchten Thieren hatten 16 das zuerst beschriebene normale Verhalten, eines eine minimal feine Brücke zwischen beiden Siphonen, bei vier anderen fehlte diese ganz, darunter alte Exemplare wie junge. Von den Weibchen war keines trächtig, die Fortpflanzungszeit fällt also nicht in die Monate August und September.

Wenn es noch weiterer Anhaltspunkte zur Zurückweisung von Neumayer's Theorie von der nahen Verwandtschaft von Castalia und Trigonia bedürfte, so könnte nichts dafür besser dienen als ein Vergleich der Thiere. Während Castalia ein Unio-Thier hat, nur auf einer noch höheren Entwicklungsstufe angelangt durch Verschluss des Analsipho, hat Trigonia einen völlig offenen Mantel, eine nur

durch Cilienbüschel zusammengehaltene Federkieme wie Arca und Mytilus, nach hinten zugespitzt frei endende Kiemen und einen ganz anders beschaffenen Fuss. Derselbe lässt, entgegen der Deutung von Pelseneer, noch Beziehungen zu dem Kriechfusse der Nuculiden und einiger Arciden erkennen. Es sind nur die Seitenflügel in Folge stärkerer Entwicklung des Mitteltheiles sehr reduzirt, hinten aber als ein gefranster Epipodialsaum erhalten. Dass auch in embryologischer Hinsicht Castalia sich unmittelbar den südamerikanischen Unio anschliesst, habe ich an einem Exemplare einer Castalia vom Rio Apa gesehen, die ich für C. quadrilatera Orb. ansehe. Dieselbe hatte den Analsipho geschlossen, das Thier sonst wie jenes der C. undosa und die inneren Kiemen voller Embryonen. Dieselben waren von abgerundet dreieckiger Form, ohne Haken — also Alles ganz wie bei den südamerikanischen Unio.

Es ist unter diesen Umständen klar, dass, wenn man neben Arten, die sehr modificirte vielfach gespaltene und sehr verbreiterte Cardinalzähne haben, auch solche antrifft, bei denen die Verhältnisse ganz jenen der typischen südamerikanischen Unionen entsprechen, das auch für Castalia als Ausgangspunkt zu gelten hat, um so mehr, als man gerade an jugendlichen Schalen besonders häufig diese einfachere Configuration antrifft. Ich besitze eine ganze Anzahl Castalia der ambigua-Gruppe, bei denen ganz regulär rechts 2, links 1 Cardinalzahn vorhanden ist. In diesem Falle nun ist ganz ausnahmslos der einfache linke Cardinalzahn an beiden Seiten tief gefurcht, während rechts nur die einander zugewandten Flächen gefurcht sind. Das Verhältniss ist somit absolut anders als bei Trigonia, wo die beiderseits gefurchten Zähne beide in einer Schale, der rechten, liegen, während in der anderen Schale die zu deren Aufnahme bestimmten Gruben beiderseits gefurcht, die Aussenseiten der Zähne aber glatt sind. Bei Castalia herrscht am linken Cardinalzahne die Tendenz vor, die Furchung der oberen äusseren Seite obsolet werden zu lassen, bei mehreren Arten aber ist dieser Zahn an beiden Seiten gleich tief gefurcht. Will man die Zähne von Trigonia und Castalia oder Unio vergleichen, so sind allerdings sicher mit Neumayer die vom Wirbel aus nach hinten ziehenden Zähne als Seitenlamellen und die vom Wirbel nach vorn ziehenden als Cardinalzähne zu deuten. Es handelt sich aber in Wahrheit nicht um strenge Homologie, sondern nur um Analogie; nur der Umstand, dass die Lateralzähne bei Trigonia wie bei Unionen die Formel 2 | 1 zeigen, kann möglicher Weise mehr als Zufall sein, da eben Trigonien wie Najaden beide auf taxodonte Urformen zurückgehen. Die Differenzirung im Speciellen aber war verschieden, sie führte bei Trigonia zur Bildung des Gegensatzes einer rechten Schale mit beiderseits crenulirten Cardinal- und Lateralzahn, während die Gegenschale nicht beiderseits, sondern nur einseitig crenulirte Zähne besitzt, wogegen bei den Unioniden die beiderseits crenulirten Zähne über verschiedene Schalen vertheilt sind, so zwar, dass rechts die Seitenlamelle, links der Cardinalzahn beiderseits gefurcht ist. In der

guten Erhaltung dieser vertikalen Crenulirung nimmt Castalia nun allerdings ebenso wie durch die gut ausgebildete Radialskulptur eine primitivere Entwicklungsstufe ein, allein alle diese charakeristischen Züge sind bei den Unioarten von Südamerika, von Chile, La Plata etc. zumal sehr charakteristisch ausgeprägt. Auch bei ihnen ist der einfache linke Cardinalzahn und die rechte Seitenlamelle beiderseits crenulirt und hat die jugendliche Schale ausnahmslos die Radialskulptur der Wirbel; auch Spuren von Intermediarzähnen sind überaus häufig.

Auch die Vertheilung und Lagerung der Muskeleindrücke stimmt bei Castalia genau mit den Verhältnissen der südamerikanischen Unio überein. Castalia ist somit weit entfernt, einen Uebergang zu den Trigonien zu vermitteln, ist vielmehr eine den südamerikanischen Unionen sehr nahe stehende und durch Castalina mit ihnen verknüpfte Modification südamerikanischer Unioniden, welche in mancher Hinsicht primitive Charaktere conservirt hat, in anderer Beziehung aber, nämlich durch die Entwicklung der Siphonen, die am meisten modificirte Gattung ist, gerade die welche in anatomischer Hinsicht von allen am wenigsten Vergleichspunkte zu Trigonia darbietet.

## Castalia ambigua Lam.

D'Orbigny erklärte, diese Art von Amazonas und La Plata in grosser Anzahl zu besitzen, sowie dass sie ausserordentlich variire. Sicher scheint mir, dass eine Menge Varietäten unterschieden werden müssen, was aber nur möglich ist, wenn man durch gute Suiten von einem Fundorte über die Variabilität der betr. Lokalform ins Reine kommen kann. Es geht so vieles unter dem Namen ambigua Lam. und ich besitze keine sichere auf die Lamarck'sche Form beziehbaren Typen. Die Spix'sche Form, pectinata Spix, ist z. B. extrem verschieden von dem was Küster als ambigua abbildet. Diese letztere Form besitze ich vom Amazonas, ich habe kein Anzeichen dafür, dass sie auch im La Platagebiete vorkommt. Diese Küster'sche Form, var. Küsteri mihi, hat oft röthliches Perlmutter, an meinem Exemplar aber nur in schwacher Andeutung. Bei ihr erreicht die Grösse des Diameter und die Höhe und Anschwellung des Wirbels den höchsten Grad. Der untere Cardinalzahn in der rechten Schale ist sehr langgestreckt, an der Innenfläche perfoliirt. Die Rippen sind sehr lang, die Spitze des Hinterendes liegt ganz tief, wenig höher als der Ventralrand, die Seitenlamellen sind stark abwärts gerichtet.

Eine dieser ähnliche Form des La Plata nenne ich im Anschluss an d'Orbigny var. inflata. Der Wirbel ist weniger stark geschwollen, der Diameter geringer, die Seitenlamellen sind sehr wenig abwärts geneigt, nahezu dem Ventralrand parallel, das zugespitzte Hinterende liegt höher, ca in $^1/_4$—$^1/_5$ der Höhe, indem der bei voriger Form gerade Ventralrand sich hier nach hinten wieder hebt. Der untere Cardinalzahn der rechten Schale ist kürzer, gedrungener aber

auch einfach oder einmal in der Mitte getheilt. Die Rippen bieten wenig Unterschied.

Von dieser Form nun unterscheidet sich nicht sehr bedeutend eine andere, die d'Orbigny C. quadrilatera nannte und auf welche ich gleich zu sprechen komme. Meine Exemplare von C. inflata Orb. stammen aus dem unteren Rio Parana, d'Orbigny sammelte diese Form auch im Stromgebiete des Amazonas in Bolivia, von wo ich ein Exemplar der Kopenhagener Sammlung untersuchte. Bei demselben befinden sich einige von der Umbonalfalte ausgehende Querrippen auf dem Schilde, welche bald deutlicher bald schwächer auch an den Exemplaren von Corrientes entwickelt sind. Dagegen hat C. Küsteri den Schild ganz glatt, von den wenigen vom Wirbel ausgehenden Radiärstrahlen natürlich abgesehen.

## Castalia quadrilatera Orb.

D'Orbigny, Voyage Am. mer., p. 599, Pl. 73.

Meine Exemplare vom Rio Apa scheinen mir gut zu d'Orbignys Beschreibung zu passen. Dieselben stimmen in der äusseren Form doch ziemlich mit der vorigen Art überein, nur ist das Hinterende schlanker zugespitzt, der Wirbel etwas weniger geschwollen, die Schale nicht ganz so bauchig, auch die Seitenzähne sind etwas mehr nach hinten gesenkt. Die äussere Skulptur ist zwar im Allgemeinen die gleiche, denn entgegen d'Orbignys Angabe hat auch das grössere meiner Exemplare die Rippen eben so lang, wie quadrilatera, aber ein anderer Unterschied besteht, auf den d'Orbigny nicht hinwies. Bei C. inflata sind die unteren Enden der vordersten 5—6 Rippen unregelmässig verbreitert und sie geben dichotomisch sich spaltend nach vorn hin sekundäre Leisten ab, welche mit der nächstvorhergehenden Rippe verschmelzen. Bei C. quadrilatera fehlt sowohl an meinen Exemplaren als an d'Orbigny's Figur diese Eigenthümlichkeit ganz; die Rippen sind einfach, selten gibt eine oder die andere ein ganz feines vereinzeltes Leistchen ab. Die Schildskulptur ist die gleiche, dagegen sind die Cardinalzähne verschieden. Jener der rechten Schale ist sehr breit, wie überhaupt die ganze Schlossleiste etwas breiter ist, und durch 2—3 tiefe radiäre Furchen in eine Anzahl hinter einander folgender Lamellen zerlegt, die auf ihrer vorderen oberen Fläche gefurcht sind. Das Vorderende des Dorsalrandes ist durch einen Winkel gegen den Vorderrand abgesetzt, was bei C. inflata nicht der Fall ist.

Dass diese Rio Apa-Exemplare gewisse Unterschiede jenen des unteren Parana gegenüber aufweisen ist somit gewiss, ebenso dass sie in diesen Differenzpunkten sich mehr an C. quadrilatera anschliessen. Indessen sind meine grössten Exemplare von Parana wie von Apa nur 51 mm. lang, während d'Orbigny für quadrilatera 110 mm. angiebt. Auch im Schloss und Schild bestehen möglicher Weise einige Unterschiede, weshalb die Aufklärung über das Verhältniss zu quadrilatera und die Frage, ob diese als gute

Species anerkannt werden kann, noch aussteht. Charakteristisch ist bei allen diesen Arten der Horizontaldurchschnitt. Er ist bei inflata rautenförmig, indem der grösste Diameter am Hinterrande des Ligamentes in der Umbonalfalte liegt, und von vorn her der Diameter langsam anwächst. Bei C. Küsteri nimmt der Diameter schon bis zu den Wirbeln sehr rasch zu, von da ab weiterhin nur noch wenig. C. quadrilatera steht darin zwischen beiden.

Die Gruppe jener Castalien, bei denen der Wirbel ganz klein und niedrig ist, scheint auf die Gegenden nördlich des Amazonas, sowie auf dessen Stromgebiet beschränkt zu sein und nicht südlich des Amazonas-Gebietes vorzukommen.

## Unio Fontaineanus d'Orb. (Fig. 6.)

d'Orbigny, Voyage Am. merid. p. 605, Pl. 69, Fig. 6—7, Unio Schneideri Dkr. mss.

Piracicaba, S. Paulo und Lagoa Santo, Minas Geraes.

Das wesentlichste Ergebniss meiner eingehenden Studien über diese Art ist der Nachweis eines sexuellen Dimorphismus, der darin besteht, dass die ♀ etwas mehr langgestreckt sind mit schmälerem Vordertheile, wogegen das ♂ eine höhere zumal auch im Vorder- und Ventralrande mehr gerundete Schale besitzt. Das Verhältniss ist für die ganze Gruppe, zu welcher diese Species gehört, so charakteristisch, dass ich in der folgenden Tabelle meine bezüglichen Messungen mittheile.

Ich habe eine grössere Anzahl Exemplare untersucht, darunter ein ♀ von nur 36 mm Schalenlänge, also halbwüchsig, das schon trächtig war. Der dicke braune Fuss setzt sich scharf gegen das Abdomen ab und ist in der Mitte gekielt, er ist breit und plump. Die an der unteren Seite offene Branchialöffnung ist mit starken Papillen besetzt, während die Ränder des ziemlich kleinen Analsipho glatt sind. Ein Superanalraum fehlt. Die mit sehr zahlreichen Fächern versehenen Kiemen sind beide und mit beiden Blättern angeheftet, d. h. also sowohl längs des Abdomen wie längs des Mantels; die äussere ist kleiner. Nach hinten hin sind beide Kiemen hoch und sie fallen dann ganz plötzlich uud steil gegen das hintere Ende hin ab, wogegen nach vorne hin beide allmählig sich verschmälern, doch die äussere in eine feine Spitze sich verjüngende stärker als die innere, welche mit ihrem abgestutzten noch ziemlich breiten Vorderende an den Mantel angeheftet ist. Die ziemlich hohen Mundlappen sind an der Basis 7 mm lang bei 9 mm Höhe.

Die trächtigen ♀ haben die Brut in den inneren Kiemen, die stumpfdreieckige Embryonal-Schale ist ziemlich hoch und misst 0,4 bis 0,5 mm in der Länge. Die Schale ist wie gewöhnlich mit Porenkanälen versehen, aber sie besitzt keine Haken, auch einen Byssusfaden vermisste ich.

| No. | Länge | Höhe | Diameter | Proz. Höhe (L. = 100) | Proz. Diam. (L. = 100) | Abstand des Wirbels am Vorderrande in mm | Abstand des Wirbels am Vorderrande in % d. L. | Länge der Schlossleiste in mm | Länge der Schlossleiste in % d. L. | Länge des Ligamentes in mm | Länge des Ligamentes in % d. L. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| juv. Fo. 13 | 26,5 | 20,5 | 10 | 77 | 38 | 9 | 34 | 19 | 72 | 10,5 | 35 |
| juv. Fo. 12 ♀ | 36 | 28 | 14 | 78 | 39 | 12,5 | 35 | 25 | 70 | 14 | 39 |
| ♂ Fo. 10 | 45 | 35 | 19,5 | 78 | 43 | 15,5 | 34 | 31,5 | 70 | 16,5 | 37 |
| ♂ (?) Fo. 11 | 49 | 40 | 21 | 82 | 43 | 19 | 39 | 33,5 | 68 | 16 | 33 |
| ♂ Fo. 7 | 70 | 52 | 33,5 | 74 | 47 | 27,5 | 39 | 50,5 | 72 | 30 | 43 |
| ♀ Fo. 3 | 53 | 42 | 25,5 | 79 | 48 | 19 | 36 | 38 | 72 | 24,5 | 46 |
| ♀ Fo. 4 | 58 | 42 | 25 | 72 | 43 | 19 | 32,7 | 38 | 65 | 24,5 | 42 |
| ♀ Fo. 1 | 61 | 42 | 26 | 69 | 43 | 18 | 30 | 43 | 70 | 25 | 41 |
| ♀ Fo. 5 | 66 | 50 | 30,5 | 76 | 46 | 23 | 35 | 42 | 62 | 25 | 38 |
| ♀ (?) Fo. 2 | 71 | 52,5 | 33 | 74 | 46 | 20,5 | 29 | 52 | 73 | 31 | 44 |

Aus dieser Tabelle, deren Zweck vor Allem die Illustrirung der Variabilitätsgrenzen der Art sein soll, ergiebt sich, dass aus dem mehr oder minder aufgetriebenen bauchigen Zustande der Schalen ein Rückschluss auf das Geschlecht nicht zu machen ist, dass dagegen die Höhe der Schale beim ♀ 74, beim ♂ 76% der Länge beträgt. Besser ergiebt sich diese Form-Differenz noch aus den beistehenden Umrissfiguren (Taf. 4 Fig. 6).

Bei zweien der kleinsten Exemplare die ich besitze von 26,5 und 28,5 mm Länge ist der Diameter 38 und 37% der Länge, während er bei den erwachsenen immer über 40 war, nämlich durchschnittlich 45. Ausserdem misst an diesen jugendlichen Schalen das Ligament $^{35}/_{100}$ der Länge, während die Schalen von über 50 mm Länge einen Ligamentindex von 42 besitzen. Es ist daher auch hier wie bei anderen Unioniden das Ligament an der jugendlichen Schale relativ kürzer. Sehen wir von diesen Veränderungen im Laufe des Wachsthumes ab, so ist die charakteristische Form der Schale schon bei den kleinen noch nicht halbwüchsigen Thieren gegeben.

Die Epidermis ist bei U. Fontaineanus schwarz, mit grünlicher Unterlage, und eradiat. Die Radialskulptur der Wirbel ist nur sehr wenig entwickelt, vorn 3—4, hinten 5—6 mm weit von der Wirbelspitze nach abwärts reichend. Es ist also diese Radialskulptur ausserordentlich schwach entwickelt. Wie überall, so kommen auch hier gelegentlich Ausnahmen vor, doch habe ich deren unter so überaus zahlreichen untersuchten Exemplaren nur 1 Stück gefunden. An dieser 35 mm langen Schale reichen die Radialrippen, welche hier relativ sehr stark entwickelt sind, 9—10 mm weit nach unten. Es sind aber dabei 2 Systeme von Radialrippen entwickelt, welche zwar alle vom Wirbel entspringen, aber einander im spitzen Winkel durchsehneiden, daher V förmige Figuren bildend. Die gewöhnlichen Radiarlippen sind dabei die stärkeren und tiefer liegenden, die accessorischen sind feiner, fast linear. Letztere sind sowohl vor als hinter der Wirbelspitze vorhanden.

Da die Wirbel bei U. Fontaineanus in der Regel stark erodirt sind, bekommt man selbst bei jugendlichen Schalen selten die Radialskulptur gut zu sehen. Bei einem meiner Exemplare (Fo. 11) sind vorn und hinten am Wirbel, zumal an der linken Schale Andeutungen dieser accessorischen Radiärstreifen zu sehen, die zumal nach hinten ein regelmässiges Maschenwerk bilden. Bei einigen anderen Schalen haben sich noch Spuren solcher sich kreuzenden Leisten nachweisen lassen, bei anderen fehlen sie sicher. Die Epidermis bewahrt namentlich am Schild und längs der Ränder noch lange die schuppenförmig vorstehenden etwas krausen Lamellen der Anwachslinien. Die Lunula fehlt meistens bei den jungen Exemplaren, ist bei ausgewachsenen meistens vorhanden und dann oft tief ausgehöhlt.

Die Schlossleiste ist meistens dick, nicht gebogen. Die lamellaren oder sublamellaren kräftigen Cardinalzähne sind relativ lang, 12 bis 15 mm lang bei grösseren Individuen. Von den zweien der rechten Schale ist der obere schwächer, beide sind an der Artikulationsfläche tief gefurcht. Auch hinter ihnen ist die Schlossleiste noch etwas gefurcht. In der linken Schale ist nur ein einfacher Cardinalzahn da, welcher in der Mitte tief eingeschnitten ist, wodurch ein kleinerer hinterer Zacken abgetrennt wird. Bei grossen Exemplaren ragen die Nymphen weit nach hinten, so zwar, dass ihre Länge vom Wirbel aus gerechnet bis zur Ligamentalbucht 76% von der Länge der Seitenlamelle der rechten Schale, ebenfalls vom Wirbel her gerechnet, ausmacht. Von den beiden vorderen Retractornarben ist die untere in Zusammenhang mit jener des Adductor. Dagegen ist die hintere Retractornarbe oberhalb der Narbe des hinteren Adductor und meistens vollkommen von ihr getrennt gelegen. Es ist das ein nur selten bei Unio zu beobachtendes Verhältniss, welches aber bei dieser Species die Regel bildet, seltener hängen beide Narben zusammen, doch ist auch dann die Retractornarbe deutlich kenntlich. Das Perlmutter ist perlfarben, nach der Wirbelhöhle hin ölfleckig. Die ausgebildete Schale ist kräftig und schwer; sie klafft am vorderen Theile des Ventralrandes zuweilen etwas, bisweilen kaum oder gar nicht.

Es gibt eine grosse Menge mehr oder minder ähnlicher Arten, unter denen, zumal jenen die Lea vom Uruguaystrom beschrieb, auch möglicherweise noch Synonymen stecken. Eine der am nächsten verwandten Arten ist Unio gratus Lea, welche gemein im Guahyba ist bei Porto Alegre. Obwohl in der Form sehr ähnlich, ist gratus doch in manchen Beziehungen abweichend. Die Epidermis ist bei gratus braun und radiat mit wenig vorstehenden Rändern der Anwachsstreifen. Bei Fontaineanus stehen diese schiefrig stark vor, die Epidermis ist dunkel grünlich schwarz und ohne vom Wirbel ausgehende Strahlen. Es rührt das daher, dass die Radialskulptur bei gratus stärker ist und sich in eben diesen Strahlen über die ganze Schale hin fortsetzt. Dann liegt bei gratus in der Regel der Wirbel weiter nach vorn, in 24—31 resp. durchschnittlich in 27% der Länge, gegen 29—39 oder durchschnittlich 34% der Länge bei

Fontaineanus. Bei letzterer Art endlich sind die Cardinalzähne länger und häufig leicht gebogen, bei gratus kürzer und plumper. Die bei Fontaineanus oft selbstständige resp. vom Adductor abgelöste hintere Retractornarbe ist bei gratus stets völlig mit jener des Adductor verschmolzen.

Hinsichtlich der Retractornarben habe ich hier noch eine andere Beobachtung anzuführen. Es ist nämlich bei Unio rotundus Spix und rhombus Spix die vordere untere Retractornarbe isolirt, während sie bei allen anderen nahestehenden Arten mit dem vorderen Adductor verschmilzt, resp. eine Ausbuchtung desselben bildet. Wenn sich diese Beobachtung weiterhin bestätigt, so würde die Isolirung der vorderen Retractornarbe nur den Arten zukommen, die im Stromgebiet des Rio S. Francisco und des Amazonas leben, während die südlichen Repräsentanten der Gruppe beide Muskelnarben verschmolzen haben. Ob U. rhombus und rotundus wirklich differente Arten sind, muss erst die Zukunft lehren. Nach der hier mitgetheilten Erfahrung würde man die höheren Formen als ♂ einer Art mit sexuellen Differenzen in Anspruch nehmen können. Nur grössere Serien von Schalen können über die Variationsgrenzen der Art an ein und demselben Fundorte aufklären. Jedenfalls ist rotundus-rhombus eine erheblich grössere Art als gratus und Fontaineanus, ebenso ist auch paranensis Lea sehr viel grösser. Letztere Art zeichnet sich vor den anderen durch schärfer abgegrenzten Schild und sehr hohe gewölbte und angeschwollene Wirbel aus.

## **Unio paulista sp. n.** (Taf. 4 Fig. 7).

Piracicaba, S. Paulo.

Testa sulcata elliptica, inaequilaterali, compressiuscula, antice rotundata, postice obtuse angulata (♀) vel subrotundata (♂). Valvulis crassiusculis, natibus vix prominulis, ad apices divaricate undulatis, plicis assessoriis in declivitate anteriore et posteriore instructis, Epidermide viridi vel viridi-fusca, eradiata. Dentibus cardinalibus lamellatis crassis, lateralibus sublongis curvis (♀?) vel subcurvis (♂?). Margarita coerulea alba vel plumbea vel iridescente.

Von dieser mässig grossen Art sind durch verschiedene Naturalienhandlungen Exemplare als U. corianus Dkr. verkauft worden, offenbar corrumpirt aus coriaceus Dkr. Bei dieser wie es scheint niemals abgebildeten Art reicht die Granulirung über den grössten Theil der Schale. Ein Exemplar der coll. Dunker von Rio negro, Distr. St. Rita im Staate Rio de Janeiro zeigt die Granulirung in der vorderen Hälfte der 41 mm. langen Schale fast bis zum Ventralrande, vielfach V förmige Figuren bildend, indem einerseits die Radiärfalten weit hinabreichen, andererseits die concentrischen Anwachsstreifen leistenförmig erhoben und in Stücke abgebrochen sind. Das betr. Exemplar ist übrigens etwas abnorm im Schloss, da es in jeder

Schale 2 Seitenlamellen besitzt. Ich habe es nur für eine Varietät von U. multistriatus halten können. Mit der hier zu beschreibenden Art ist sie nicht identisch.

Die mir vorliegenden 5 Exemplare zerfallen nach der Umrissform in 2 Gruppen, von denen ich nach den bei anderen Arten gemachten Erfahrungen die eine mit convexen Ventralrand und wenig gewölbtem Dorsalrand für das ♂ halten muss. Der fast geradlinige Dorsalrand bildet über dem Ende der Seitenlamelle mit dem Hinterrande einen stumpfen Winkel. Der Hinterrand ist kurz; er bildet mit dem hinteren Theile des Ventralrandes eine sehr abgerundete Spitze, die etwa in der Höhe der Grenze zwischen drittem und unterstem $^1/_4$ der Höhe gelegen ist. Die Seitenlamelle ist nur sehr wenig gebogen. Bei der anderen, in der Regel mehr bauchigen Form steigt der Dorsalrand höher an und ist dem entsprechend auch die Seitenlamelle stärker gewölbt, aber schon am Ende der Nymphen, also in der Gegend der Ligamentalbucht, beginnt der Hinterrand, oder es ist überhaupt eine Grenze von Dorsal- und Hinterrand nicht entwickelt und bei diesen besonders hohen Exemplaren liegt der höchste Punkt des Dorsalrandes weit vor der Ligamentalbucht und besteht keinerlei Grenze zwischen dorsalem und hinterem Rande. Ich halte diese Exemplare für ♀, weil ich den gleichen Gegensatz auch bei anderen Arten getroffen habe. Auch Küster bildet (Unio Taf. 43 Fig. 3 u. 4) von Unio Gassiesii Grat. in gleicher Weise die Sexualformen ab. Während der Ventralrand beim ♂ convex ist, ist er beim ♀ gradlinig oder selbst etwas eingezogen in der Mitte.

Die ♂ sind 48 resp. 51 mm. lang und haben eine procentale Höhe von 59 und 60, einen Diameter von 31. Die Länge des Ligamentes beträgt bei dem einen $^{37}$ bei dem anderen $^{39}/_{100}$ der Länge, während bei den ♀ dieses Mass $^{43-52}/_{100}$ beträgt, also erheblich grösser ist. Es scheint mir auch dies ein Geschlechtsunterschied zu sein, doch sind ja beide ♂ etwas kleinere Exemplare, die möglicher Weise mit dem Alter noch die Nymphen verlängert haben würden. Die ♀ haben eine Länge von 54, 57, 57 und die proc. Höhe von 65, 60, 61, den proc. Diameter von 35, 35, 32. Der Wirbelabstand schwankt unabhängig vom Geschlechte zwischen $^{22}$ und $^{26}/_{100}$, die Schlossleiste von $^{64-72}/_{100}$ der Länge.

Die Epidermis ist bei allen Exemplaren schön dunkel saftgrün, an den zahlreichen etwas abgeriebenen Stellen klarer hellgrün. Die Schale ist fein gefurcht, nur gegen den Rand und auf dem Schilde einfach glatt. Die ziemlich lange etwas ausgehöhlte Lunula ist zumal an den ♀ Schalen gut entwickelt. Die Schalen sind stellenweise mit röthlichem Schlammüberzuge bedeckt, die Wirbel sind bis auf das bronzefarbene Perlmutter erodirt. Die Anwachsstreifen der Epidermis stehen nirgends schuppig vor. Die Umbonalfalte ist deutlich, wenn auch nicht sehr scharf abgesetzt, der nicht sehr hohe Schild ist glatt, ohne Skulptur. Die Schalen sind kräftig, ziemlich dick, die Farbe des Ligamentes ist hellbraun. Der Horizontaldurchschnitt ist

fast cylindrisch, nach hinten schlanker zugespitzt als vorne. Die Radialrippen sind fein und kurz; sie ragen in der Mitte nur 6—7 mm. weit auf der Schale herab, werden daher später durch die Erosion zerstört. Nur auf der Umbonalfalte reichen sie etwas weiter abwärts; sie werden da wie auf dem entsprechenden Theile des Schildes von einigen sehr feinen sehr schräg fast horizontal verlaufenden Leistchen gekreuzt. Auch vorn unter dem Wirbel kommen accessorische Radiärrippen hinzu, welche aber breiter sind und ziemlich senkrecht zur Längsachse ziehend da beginnen, wo die primären Rippen aufhören. Sie sind durch die concentrischen Leisten oft in Stücke zerschnitten. Bisweilen verlängern sich zwischen ihnen hindurch Fortsetzungen der primären Strahlen, und können so V förmige Figuren entstehen. Bei anderen erscheint die Skulptur granulirt oder sie fehlt. Immer ist sie jedoch sehr reduzirt und reicht nicht mehr als 9 mm. vom Wirbel aus herab auf die Schale. Bei U. coriaceus Dkr. ist diese Skulptur nicht nur viel reichlicher und weiter hinab entwickelt, sondern es sind auch die concentrischen Leisten sehr viel stärker entwickelt, als es hier der Fall ist.

Die Schlossleiste ist breit, die Cardinalzähne sind sublamellar mässig lang oder kurz. In der rechten Schale sind 2 vorhanden, in der linken nur einer, welcher an seiner unteren Fläche einen tiefen grubenförmigen Eindruck besitzt. Bei einem Exemplar (Pl. 5) stehen über dem linken Cardinalzahn noch zwei feine Leistchen, denen entsprechend, welche auch die der Länge nach stark gefurchte obere Fläche des linken Cardinalzahnes trägt. Die dicken Seitenlamellen sind bei den ♀ weit stärker gewölbt und mit dem Hinterende abwärts gerichtet als bei den ♂. Das Perlmutter irisirt wenig, wohl in Folge sehr massenhafter feinster Grübchen. Es ist bläulich weiss, von den Wirbeln aus bis zur Mitte der Schale oder weiter gelblich grau oder blaugrau. Die Narbe des vorderen unteren Retraktors hängt mit jener des Adductor zusammen, diejenige des hinteren Retraktor steht völlig vom Adductor abgetrennt über diesem. Die Wirbelhöhle ist wenig geräumig, entsprechend der geringen Entwicklung der kleinen Wirbel.

Unio paulista unterscheidet sich von U. coriaceus Dkr. resp. multistriatus Lea durch die minder gefurchte und lebhaft grüne Epidermis und die geringe Entwicklung der sekundären Radiärstrahlen und deren Granulirung. Eine ähnliche Art ist auch U. psammactinus Bronn, bei welcher die Epidermis dunkler olivenfarben mit stärker erhobenen Anwachsleisten und zahlreicheren feinen Radiärstrahlen versehen ist, welch letztere sich namentlich weit herab über Schild und Umbonalfalte verbreiten. Endlich gehört in die Verwandtschaft dieser Art auch U. Greeffeanus, welche Art aber grösser ist mit dunklerer Epidermis ohne die Granulirung am vorderen Umfange der Wirbel und mit weniger scharf ausgesprochenem Sexualdimorphismus, indem zumal beim ♀ der Dorsalrand weniger gewölbt, der Ventralrand nicht gradlinig ist.

**Unio Greeffeanus sp. n.** (Taf. 4 Fig. 8).

Unio Greeffeanus Dunker mss.

Campinas und Piracicala, S. Paulo.

So viel ich weiss, hat Dunker die Beschreibung dieser Art nie veröffentlicht; ich behalte den Namen vorläufig bei, weil ich U. firmus Lea nicht kenne und daher die Zusammengehörigkeit beider nicht sicher behaupten kann. Lea hat aus dem Stromgebiete des La Plata eine grosse Reihe überaus ähnlicher Formen beschrieben, wie peculiaris, locellus, firmus, ampullaceus und viele andere, von denen offenbar manche nur Formvarietäten ein und derselben Species sind. Die Entwirrung dieser Gruppe und der zahlreichen ähnlichen Arten des La Plata und seiner Zuflüsse bildet z. Z. die schwierigste Aufgabe, welche das Stadium der südamerikanischen Unionen darbietet, und da es mir gerade für diese Gruppe zu sehr an Material fehlt, so verzichte ich vorläufig auf den Versuch, hier Ordnung zu schaffen um so mehr, als die meisten dieser Arten nur auf einzelne Exemplare gegründet sind.

Ich beschreibe zunächst das in Fig. 8 abgebildete Exemplar Grf. 4. Dasselbe ist 64mm. lang, 39mm. hoch, 22mm. dick, so dass die Höhe = $^{61}/_{100}$ der Diameter = $^{34}/_{100}$ der Länge beträgt. Der Wirbel liegt in ca. $^1/_4$ der Länge ($^{24}/_{100}$) und ist mässig aufgetrieben. Der Dorsalrand ist gewölbt, vorn ziemlich deutlich in stumpfem Winkel gegen den kürzer gewölbten Vorderrand abgegrenzt, hinten allmählig in den schräg abfallenden Hinterrand übergehend. Der Ventralrand ist ziemlich gleichmässig aber wenig gewölbt und erhebt sich nach hinten gegen das zungenförmige abgerundete und tiefliegende Hinterende. Die Schale ist kräftig, ziemlich dick. Der grösste Diameter liegt hinter der Mitte der Länge. Von da aus spitzt sich das Hintertheil ganz allmählig zu, während nach vorne hin der Durchmesser nur sehr allmählig abnimmt und dann in der Gegend des vorderen Endes des Dorsalrandes plötzlich rasch sich verjüngt.

Die vom Wirbel ab dunkel graue Epidermis wird gegen den Rand hin dunkler, fast schwarz. Die dicht stehenden Anwachsstreifen sind zum Theil leistenförmig erhoben, so dass die Schale gefurcht ist. Vom Wirbel herab ziehen sich ca. 17 radiär ausstrahlende Leisten 7—8mm. weit herab, von denen die mittleren ziemlich senkrecht ziehen, die vorderen schräg von vorn nach unten und hinten verlaufen, so dass in der Mitte 2—3 der vorderen Strahlen im Winkel zusammentreffen. Das Schild ist nicht scharf abgesetzt, die schmale Lunula reicht bis zum vorderen Ende des Dorsalrandes. Die Schlossleiste ist breit und in gleichmässig schwachem Bogen gekrümmt. In der rechten Schale sind 2 sublamellare Cardinalzähne vorhanden, von denen der obere eine einfache niedere Leiste darstellt, indess der andere auf der äusseren Fläche stark gefurchte hoch ist. Hinter ihm folgt unter dem Wirbel noch eine rauhe granulirte Fläche. Die dicke Seitenlamelle ist im

hinteren Theile auch abwärts gekrümmt, die Ligamentlänge ist $^{30}/_{100}$ der Länge der $^{70}/_{100}$ der Seitenlamelle, vom Wirbel aus gerechnet. Die vordere, untere Retractornarbe ist mit jener des Adductor verschmolzen, indem sie einen Vorsprung daran bildet, während die hintere Retractornarbe kaum mit der unter ihr gelegenen Adductornarbe zusammenhängt. Der linke, lange, dicke sublamellare Cardinalzahn hat an seiner unteren Fläche einen tieferen Einschnitt, durch den ein hinterer starker höckerförmiger und gefurchter Zacken abgetrennt wird. Das Perlmutter ist bläulich weiss.

Mein zweites Exemplar (Gm.) ist 55 mm lang, 35 mm hoch und 18 mm dick, es ist also die procentuale Höhe 64, der proc. Diameter 33. Der Wirbel liegt in $^{31}/_{100}$ der Länge. Diese Schale ist also etwas höher, was zusammen mit der weiter nach hinten gerückten Lage der Wirbel und dem höheren volleren Vordertheile eine mehr oblonge Form der Schale bedingt. Der Dorsalrand ist weniger gewölbt, mehr geradlinig, das Hintertheil kürzer, stumpfer, weniger zugespitzt. Der Ventralrand ist ziemlich gleichmässig gewölbt und erhebt sich ziemlich gleichmässig schon von der Schalenmitte an gegen die stumpfe Spitze des Hinterendes, welche ca. in $^2/_3$ der Höhe liegt gegen $^3/_4$ bei dem ersten Exemplare. Die grösste Höhe liegt ca. in der Mitte der Schale. Die Epidermis ist dunkelgrün, stellenweise schwärzlich; sie ist furchenstreifig, aber wie auch bei Grf. 4 sind die Furchen und Leisten gegen den Ventralrand, sowie auf der Umbonalfalte und dem Schilde obsolet. Die Radialskulptur der Wirbel ist wie oben geschildert, aber auf dem hinteren Theile des Wirbels also der Umbonalfalte entsprechend finden sich 3 scharfe, schräg, fast horizontal von vorn nach hinten und unten ziehende sehr feine Leisten, welche über die Radialfalten hinziehen, diese stellenweise unterbrechend. Spuren dieser sekundären Leisten sind auch bei Grf. 4 zu sehen. Die überaus schmale Lunula ist nur angedeutet.

Die Schlossleiste ist erheblich schmäler, die Cardinalzähne sind minder dick, lamellar, der linke einfach. Ueber dem linken Cardinalzahn befindet sich als eine sehr niedere feine nach vorn verstreichende Leiste ein Epaspidon. Die Seitenlamelle ist minder gebogen; dieselbe ist bei beiden Exemplaren ca. in der Mitte im stumpfen Winkel gebrochen, aber bei Grf. 4 in weit stärkerem Grade. Der vordere Theil der Schlossleiste, d. h. vom Wirbel zum Ende des Cardinalzahns ist bei beiden Exemplaren fast gleich lang (11 mm bei Gm. gegen 10,5), aber der hintere Theil ist in Länge sehr verschieden (25 bei Gm. gegen 32,5 bei Grf. 4), so dass dieser vordere Theil der Schlossleiste nur $^{24}/_{100}$ der Schlossleiste bei Grf. 4 ausmacht gegen $^{33}/_{100}$ bei Gm.

Es ist demnach Gm. höher und kürzer, von suboblonger Gestalt mit stärker gewölbtem Ventralrande, während Grf. 4 in Form elliptisch ist, den Wirbel mehr nach vorn zu liegen hat und dementsprechend eine längere Seitenlamelle besitzt. Bei beiden ist die Schulterfalte im Innern der Schale wenig ausgeprägt, die Wirbelhöhle geräumig,

so dass bei Innenansicht der Schale der meistens nicht stark erodirte Wirbel über dem Dorsalrande noch sichtbar ist. Die Ligamentlänge ist bei Gm. 33 resp. $^{30}/_{100}$ der Länge (die Schale Gm. besteht aus 2 übereinstimmenden aber nicht zusammengehörigen Hälften) gegen 39 bei Grf. 4. Da die gleiche Differenz bei Unio paulista auch auftritt, so denke ich, auf das dort Bemerkte verweisend, dass die längere elliptische Form mit stärker gewölbtem Dorsalrande das ♀, die andere höhere mehr oblonge Form (Gm.) das ♂ ist.

Die Diagnose der Art wäre hiernach: Testa sulcata elliptica (♀?) vel suboblonga (♂?), inaequilaterali compressiuscula, antice rotundata, postice obtuse angulata. Valvulis crassiusculis, natibus prominulis ad apices divaricate undulatis, plicis accessoriis in declivitate posteriore munitis. Epidermide viridi-fusca, obsolete radiata. Dentibus cardinalibus longis lamellatis subcrassis, lateralibus sublongis, subcurvisque. Margarita argentea modice iridescente.

Ueber die Beziehungen zu den verwandten Arten sei auf das bei U. paulista Bemerkte verwiesen. Der Umstand, dass Lea Unio firmus als glatt bezeichnet, spricht gegen die Identificirung beider Arten. Die untere vordere Retraktornarbe scheint bei U. firmus weit grösser zu sein.

## Unio Caipira sp. n. (Taf. 4 Fig. 9.)

Testa laevi, elliptica vel suboblonga, inaequilaterali, ventricosa, inflata, antice rotundata, postice obtuse angulata. Valvulis crassiusculis, antice aliquanto crassioribus. Natibus parum prominentibus, erosis. Epidermide viridifusca, eradiata, irregulariter rugoso-sulcata. Dentibus cardinalibus longis lamellatis rectis vel subcurvis, in utraque valvula duplicibus, lateralibus longis subrectis. Margarita albo iridescente, aeneo-maculato.

Hab. Piracicaba, S. Paulo.

Im Folgenden gebe ich die Beschreibung nach 3 Exemplaren, von denen f sich durch die dünne noch wenig durch weisse Perlmutterlagen verdickte Schale und die wenig markirten Muskeleindrücke als jugendliche Schale präsentirt, während a und c ältere Exemplare sind. Auch bei diesen ist das Hinterende dünner und das Perlmutter schimmert da bläulich, während es vorn und in der Mitte weiss, bei einem Exemplar leicht lachsfarben schillert, oft mit grossen Oelflecken versehen. Exemplar f ist 69 mm lang, 45 mm hoch, 34 mm dick, bei c lauten diese Masse: 68, 42, 33, bei a: 76, 43, 39. Es ist demnach die Höhe in Prozenten der Länge bei f, c, a: 65, 62, 57, der proz. Diameter 49, 49, 51. Es handelt sich also um sehr bauchige Schalen. Hierin stimmen alle auffällig überein, nur ein Exemplar von 57 mm Länge hat einen proz. Diameter von 47 und ein noch kleineres von 54 mm einen solchen von 43. Es nimmt offenbar mit dem Wachsthum der Diameter noch zu, doch ist er schon bei den jüngsten Exemplaren, die ich besitze, sehr viel grösser als bei der sonst ähnlichen Art U. paulista, wo der Durch-

messer zwischen 31—35 variirt. Im Umriss sind die Schalen recht variabel. Während a von geringerer Höhe ist mit ziemlich horizontalem Dorsalrande, steigt letzterer bei f sehr stark nach hinten an und ist das Hintertheil daher hoch mit ziemlich steil abfallenden Hinterrande. Das in Figur 9 abgebildete Exemplar c steht in der Form einigermassen zwischen beiden, doch a näher. Ich bespreche daher auch c zunächst.

Der Dorsalrand ist fast horizontal, der Ventralrand läuft beinahe dem Dorsalrande parallel wenig geneigt abwärts bis in die Gegend unter der Ligamentbucht, wo die grösste Höhe der Schale liegt. Der Hinterrand ist oberhalb des etwas schnabelförmig vorgezogenen Hinterendes leicht eingezogen. Die stark erodirten Wirbel sind mässig vorstehend, die Wirbelhöhle ist geräumig. Der grösste Diameter liegt hinter der Mitte. Die Lunula ist wenig markirt, leicht ausgehöhlt. Der Schild ist nicht sehr hoch, glatt, durch eine deutliche Umbonalfalte abgegrenzt, und hat auf der linken Schale 6—8 schwache von vorn nach hinten und etwas aufwärts ziehende faltenartige Leisten, von denen die zwei hintersten am schärfsten markirt sind. Auf der rechten Schale sind diese Leisten in der Schildgegend undeutlich, auf beiden Schalen aber sieht man noch einige solche scharfe von oben nach unten ziehende Leisten neben resp. nach vorn und unten von der Umbonalfalte. Auch am Vordertheile stehen unten zwei solcher Leisten und an dem jüngsten Exemplare, das ich besitze, lassen sich dieselben bis zur Wirbelgegend verfolgen; in der Regel fehlen sie aber auf dem Vordertheile.

Die Epidermis ist glatt, aber an dem Vordertheile stellenweise mit concentrischen Furchen versehen, zwischen den zum Theil recht starken leistenartig vorstehenden Anwachslinien. Im unteren Theile der Schale sieht man etwa ein Dutzend solcher starker concentrischer Leisten, zwischen denen die Schale hie und da unregelmässig vertieft ist. Diese Leisten sind meistens hellgrün, da auf ihnen die oberflächliche dunklere Lage der Epidermis abgescheuert ist.

Die Cardinalzähne sind lamellar, ziemlich gerade. In der rechten Schale ist der Hauptzahn der untere, über ihm steht eine niedere lange feine Leiste. Die einander zugekehrten Flächen beider Zähne sind stark gefurcht. In der linken Schale ist von einem einzigen langen ziemlich dicken Cardinalzahn durch eine tiefe von vorn nach oben und hinten einschneidende Grube ein hinteres Stück abgetrennt. Die einfache Schlossleiste der rechten Schale beginnt erst ziemlich weit hinten von der schmalen Schlossleiste sich abzulösen und hat eine leichte nach abwärts gerichtete Senkung in der Mitte. In der linken Schale ist das Hinterende der beiden Lamellen leicht abwärts gekrümmt. Die hintere Retractornarbe hängt mit jener des Adductor zusammen, wie die vordere untere Retractornarbe mit jener des vorderen Adductor. Ganz besonders auffällig ist die enorme Länge der Nymphen, die nur 4—6 mm vor dem Ende der Seitenlamelle in der kleinen wenig auffallenden flachen Ligamentbucht enden. Die Ligamentlänge beträgt bei den 3 Exem-

plaren: 45, 39, 42 Hundertstel der Länge oder 85, 79, 91 Hundertstel der Seitenlamelle. In dieser Hinsicht gleicht also diese Art U. paulista.

Die eben beschriebene Form c ist dann in a etwas modificirt durch die stärkere Verlängerung des Hintertheiles. Ihr steht eine andere Form gegenüber, wozu f gehört und zwei ähnliche jüngere Exemplare. Bei ihnen ist das Hintertheil höher und kürzer, der andere Theil des Dorsalrandes stärker gesenkt, das ganze Vordertheil etwas schmäler. Damit steht es wohl in Zusammenhang, dass die Cardinalzähne bei diesen Exemplaren nicht gerade sind, sondern gebogen, wenigstens bei zweien dieser Exemplare. Bei einem derselben sind die Seitenlamellen verflacht, rudimentär. Bei Exemplar a ist der ziemlich gerade verlaufende Ventralrand in der Mitte eingebuchtet.

Da alle diese Exemplare von einem Fundorte herrühren und in allen ihren wesentlichen Charakteren übereinstimmen, so zweifele ich nicht, dass die beiden durch f und c repräsentirten Formen sich als durch Geschlechtsdifferenz bedingt erweisen werden.

## **Unio Martensi sp. n.** (Taf. 4 Fig. 10.)

Testa laevi, elliptica, elongata, subcompressa, valde inaequilaterali, antice rotundata, postice angulata; valvulis crassiusculis, natibus non prominentibus; epidermide viridifusca vel castanea, eradiata; dentibus cardinalibus sublamellatis, obliquis, lateralibus longis subrectis granulatisque; margarita argentea iridescente.

Hab. S. Paulo?; Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro.

Als Typus dieser Art sehe ich ein Exemplar meiner Sammlung an, welches aus Brasilien und wahrscheinlich aus S. Paulo stammt. Dasselbe ist 59 mm lang, 29 mm hoch, 21 mm dick, in Procenten der Länge ist also die Höhe 49, der Diameter 36. Der Wirbel, der übrigens stark corrodirt ist, liegt vom Vorderrand 13 mm entfernt, was $^{22}/_{100}$ der Länge entspricht, die Ligamentlänge ist 23 mm oder 76 % der Länge der Seitenlamelle oder 39 % der Länge. Das kurze abgerundete Vordertheil setzt sich nach unten in einen fast geraden in der Mitte leicht eingebuchteten Ventralrand fort, während der Dorsalrand sehr leicht ansteigt bis gegen das hintere Ende der Seitenlamelle, von da an sich anfangs leicht und dann plötzlich stärker als Hinterrand senkend, gegen die ziemlich tief liegende Spitze des Hinterrandes. Die Schale klafft nur am unteren hinteren Theile des Dorsalrandes ein wenig. Im Horizontaldurchschnitt fällt die rasche Zunahme des Diameters gleich von vorn an sehr auf. Der grösste Diameter liegt zwar nur wenig vor der Ligamentbucht, während aber von da aus nach hinten hin die Abnahme eine ganz allmähliche ist, gestaltet sie sich nach vorn hin ungleichmässig, indem sie bis gegen das Vorderende des Dorsalrandes nur sehr wenig sich geltend macht, dann aber sehr rasch erfolgt.

Die Epidermis ist dunkelbraun, an abgeschabten Stellen gräulich, glatt, aber über die Mitte etwas gefurcht, indem einzelne Anwachs-

streifen als feine Leisten entwickelt sind. Die Schale ist eradiat, resp. es sind die vom Wirbel ausgehenden Andeutungen von Strahlen nur ganz undeutlich. Am Hinterende sind die sehr dicht stehenden schieferig vorragenden Epidermis-Lamellen noch deutlich erhalten. Die gerundete wenig deutliche Umbonalfalte zieht gegen die dicht über dem Hinterende des Ventralrandes gelegene Spitze, eine andere minder deutliche Falte lässt sich vom Wirbel aus verfolgen gegen den stumpfen Winkel, in welchem der hintere absteigende Theil des Dorsalrandes und der fast vertikal verlaufende abgestutzte Hinterrand zusammenstossen. Die Lunula ist ganz schmal, rudimentär.

Die Schlossleiste ist nicht dick. In der rechten Schale sind 2 durch eine tiefe gefurchte Grube getrennte, ziemlich dicke sublamellare, nicht sehr lange Cardinalzähne vorhanden, in der linken nur einer mit tiefem grubenförmigen Eindrucke der Innenseite, welcher den hinteren ihm folgenden kaum etwas erhobenen Zacken nicht als besonderen Zahn abscheidet. Von den fast geraden langen Seitenlamellen ist jene der rechten Schale auf der First fein granulirt, als Ausdruck von feinen fast vertikal stehenden nur gegen das Hinterende unregelmässiger werdenden Rippen, welche auf beiden Flächen der Lamelle entwickelt sind. Die Nymphen ragen weit nach hinten, die Wirbelhöhle ist flach; bei der Innenansicht gewahrt man nichts von dem Wirbel. Der vordere Adduktor hat eine tiefe Narbe hinterlassen, von der nach unten jene des unteren Retraktors vorspringt; die hintere Retraktor-Narbe ist nicht von jener des Adduktors getrennt. Das bläulich weisse Perlmutter bietet hinter dem vorderen Adduktor ein besonders bemerkenswerthes Verhalten dar. Von dem tief eingesenkten Hinterrande des Adduktors geht eine zwar verdickte aber kaum gewölbte Partie des Perlmutters ca. 6 mm weit bis zu einer vom Wirbel her kommenden flachen breiten Furche. In der Höhe des unteren Endes der Adductornarbe endet diese verdickte Partie, die Area humeralis, scharf abgesetzt, gegen eine unmittelbar darunter folgende rundliche Grube (fossa subhumeralis). Man kann, um diese Partieen besser zu unterscheiden, die hinter der Area folgende Furche als Sulcus humeralis, die hinter ihr folgende Schulterfalte Plica humeralis nennen. Diese auch bei manchen anderen Arten ausgebildete Subhumeral-Grube, welche fast den Eindruck eines Finger-Eindruckes macht, ist hier besonders tief und deutlich ausgebildet.

Zu dieser Art rechne ich auch ein 58 mm langes Exemplar der Berliner Sammlung, Coll. Dunker, von Beske am Rio Conseceau, Prov. Rio de Janeiro, gesammelt. Dasselbe hat eine Höhe von 31 mm = $^{53}/_{100}$ der Länge, den proc. Diameter von $^{33}/_{100}$, Wirbelabstand ca. $^{24}/_{100}$ der Länge und Ligamentlänge von ca. $^{66}/_{100}$ der Seitenlamelle. Es ist irrig als eurhynchus Bronn bezeichnet. Der grösste Diameter ist schon in der Wirbelgegend erreicht und erhält sich der Durchmesser von da aus ziemlich lange in gleicher Grösse. Die Epidermis ist kastanienbraun. Etwas grössere Höhe und nicht

ganz so weit nach hinten reichende Nymphen unterscheiden es etwas vom eben beschriebenen Exemplare.

Endlich habe ich von dieser Art auch 2 Exemplare aus Rio Grande do Sul (Taquara und St. Cruz). Dieselben stimmen bis auf die geringere Grösse von 49 und 53 mm fast ganz mit dem erst beschriebenen Exemplare. Diameter 32 und $^{35}/_{100}$ der Länge, Höhe $^{49}/_{100}$, Wirbelabstand $^{23}/_{100}$ der Länge. Etwas verschiedener verhalten sich beide nur in der Nymphen-Länge, die beim grösseren 74, beim kleineren 69 % der Länge der Seitenlamelle ausmacht. Ich bin nicht sicher, ob zwei unter sich auch wieder etwas verschiedene von mir als U. suppositus vorläufig bezeichnete Unio-Arten vom Rio Grande von 54 und $^{57}/_{100}$ der Länge nicht etwa doch, vielleicht als Geschlechtsform, zu U. Martensi gehören. Auch aus S. Paulo besitze ich eine ähnliche halbe Schale, die nur durch stärker gewölbte Wirbel und noch längeres Ligament sich unterscheidet. Es scheint mir ganz unmöglich, in diese Gruppe irgendwie Ordnung zu bringen ohne reicheres Material von einem einzelnen Fundorte, welche über die individuelle und sexuelle Variabilität der Art Aufschluss ertheilt.

### Unio aethiops Lea, var. piracicabana v. Jh. var. n.

varietas valvulis crassis, extremitate posteriore rotundata, lamellis lateralibus rectis vel subcurvis.

Piracicaba, S. Paulo.

Lea (Observat. Vol. X. 1863 p. 13 Pl. 41 Fig. 285) hat von dieser Art nur ein, noch dazu nicht ausgewachsenes Exemplar untersucht und abgebildet. Es lässt sich daher nicht beurtheilen, wie weit auch bei der typischen Art des Uruguaystromes Variationen der Form vorkommen. Es ist jedoch bemerkenswerth, dass bei den riograndenser Exemplaren von U. aethiops der von Lea angegebene Charakter der Schale „postice biangulata" gut zutrifft, zumal bei den Exemplaren vom Guahyba. Unter meinen zahlreichen Exemplaren von S. Paulo hat keines diese Zuspitzung des Hinterendes, welches vielmehr abgerundet ist oder etwas unter halber Höhe der Schale einen stumpfen Winkel aufweist, indem der schräg abwärts laufende obere Theil des Hinterrandes sich fast senkrecht nach unten umbiegt, um im Bogen in den Ventralrand überzugehen. Dieser Winkel, oberhalb dessen der Hinterrand leicht eingezogen ist, entspricht dem Ende der Umbonalfalte uud dem oberen der zwei die Spitze des Hinterrandes begrenzenden Winkel bei Lea's Abbildung. Der Ventralrand ist bald ziemlich gerade, bald flach gewölbt und ist in der Mitte der Schale etwas eingebuchtet.

Das von Lea abgebildete Exemplar ist 53 mm. lang und hat eine Höhe von $^{53}/_{100}$, einen Diameter von $^{34}/_{100}$, einen Wirbelabstand von $^{21}/_{100}$ der Länge. Die Ligamentlänge entspricht $^{42}/_{100}$ der Länge oder $^{71}/_{100}$ der Länge der Seitenlamelle.

Mein grösstes Exemplar misst 79 mm. und ist 45 mm. hoch, 33 mm. dick. Die Höhe entspricht $^{57}/_{100}$, der Diameter $^{42}/_{100}$ der

Länge. Der Wirbel liegt in $^{23}/_{100}$ der Länge, die Ligamentlänge entspricht $^{44}/_{100}$ der Länge. Ein anderes aussergewöhnlich schlankes, resp. im Vordertheil minder hohes Exemplar misst in der Höhe nur $^{53,5}/_{100}$, bei einem Diameter von $^{34}/_{100}$, Wirbelstand von $^{21}/_{100}$ und Ligamentlänge von $^{35}/_{100}$ der Länge. Bei einem anderen 70 mm langen Exemplare al 1 liegt der Wirbel in $^{27}/_{100}$ der Länge, die Höhe ist $^{56}/_{100}$, der Diameter $^{36}/_{100}$ der Länge.

Die Epidermis ist bei jungen Schalen gelblichgrün, bei älteren düster olivenfarben, bei ausgewachsenen glänzend braunschwarz; sie ist substriat, da auf der Mitte der Schale die Anwachsstreifen leistenförmig erhoben sind, was gegen den Ventralrand hin verschwindet, ebenso am hinteren und Schild-Theil der Schale, wo die sehr dicht stehenden feinen Anwachslamellen der Epidermis schieferig vorstehend sich lange erhalten. Die wenig abgesetzte Umbonalfalte hat nur bei zwei Exemplaren einige unregelmässige, stellenweise unterbrochene Längsleisten. Bei al 2 gehen von der Umbonalfalte aus eine Anzahl kurzer theils verloschener, theils in scharfe Leisten erhobener Striche aus, die schräg nach hinten und oben über das Schild ziehen. Diese bei aethiops häufig anzutreffenden Leisten sind also bei der S. Paulo varietät nur selten entwickelt. An einem jugendlichen 46 mm. langen Exemplar sind die kleinen spitzzulaufenden Wirbel noch wohl erhalten, von denen zahlreiche scharfe 6—7 mm weit ziehende Leisten ausstrahlen. Auf die 13. von vorn gerechnete stösst links eine ganz feine 15. und eine längere 16. in spitzen Winkel. Im Ganzen sind 24 solcher Falten da, von denen die letzten 4—5 auf dem Schild liegen. Rechts stösst die 12. Leiste mit der 15. zusammen und zwischen beiden liegen zwei feinere, nach unten hin in eine einzige verschmelzende, Rippen. Die Schale klafft am Vorderende sehr wenig.

Das Ligament ist zumal bei alten Schalen sehr lang, die Ligamentlänge entspricht bei dem 74 mm. langen al 4 $^{74}/_{100}$, bei dem 79 mm. langen al 2 aber $^{83}/_{100}$ der Länge der Seitenlamelle. Bei einem 69 mm. langen Exemplar al 5 ist das Verhältniss $^{65}/_{100}$ und bei dem nur 45 mm. langen al 8 gar nur $^{55}/_{100}$ der Länge der Seitenlamelle. Ich habe schon an anderer Stelle darauf hingewiesen, dass die Ligamentlänge bei den Unioniden mit dem Alter zunimmt. Die schiefliegenden Cardinalzähne sind in der rechten Schale doppelt, indem ein oberer dünnerer einfach lamellarer und ein dickerer unterer sublamellarer Zahn vorhanden ist, dessen hintere Partie tief gefurcht und oftmals durch diese Furchen in mehrere Stücke zertheilt ist. Dem entsprechend ist auch der basale Zacken des linken Cardinalzahnes bei starken alten Exemplaren tief gefurcht oder getheilt, während der Haupttheil des linken Cardinalzahnes sublamellar ist mit verbreiterter Basis, scharfer First und stark gefurchter Innenfläche. Die breite Schlossleiste verläuft anfangs gerade, senkt sich dann aber am hinteren Theile, also mit der Seitenlamelle schwach abwärts. Da sie bei den jugendlichen Exemplaren gerade verläuft, so muss sie also im Laufe des Wachsthumes erhebliche Veränderungen erleiden. Die Narbe des unteren vorderen Retraktor liegt nur selten

frei nach innen von der Adductornarbe, in der Regel ist sie mit ihr verschmolzen. Ebenso verhält sich zum hinteren Retraktor die über ihm liegende meist mit ihm zusammenhängende Narbe des hinteren Retraktor. Da die Substanz der Schale vorn dicker ist als hinten, so ist das Perlmutter, welches diese Differenz bewirkt, vorn weiss, an jüngeren Schalen hinten blau, während an alten Schalen auch nach hinten hin der Perlmutterüberzug dicker wird, so dass die bläuliche Farbe verschwindet. Im Horizontaldurchschnitt nimmt der Durchmesser von vorn an anfangs sehr rasch zu, dann langsam bis gegen den etwas vor der Ligamentbucht liegenden grössten Diameter. Die Wirbel sind wenig gewölbt; sie sind bei älteren Schalen immer corrodirt und sind daher bei Innenansicht der Schale nur wenig sichtbar.

Ich hoffe später in die Lage zu kommen, über die typische Form von Unio aethiops berichten zu können. Nach dem was ich bisher von der Art weiss und kenne, scheint mir die S. Pauloform durch etwas grössere Höhe und grösseren Diameter, sowie das abgerundete Hinterende als Varietät gut charakterisirt. Bei keinem meiner S. Paulo-Exemplare zieht vom Wirbel her über die vordere Hälfte der Schale gegen den Ventralrand jene breite flache Furche, welche bei den südlichen Vertretern der Art und ihren Varietäten so häufig vorkommt. An dem grössten Exemplare (al 2) ist die schwarzbraune Farbe der Epidermis nur noch stellenweise gut erhalten und tritt der blass graubraune Untergrund der Epidermis frei zu Tage. Ein etwas abnormes Exemplar ist al 6, wo der Dorsalrand stark gewölbt ist, so dass der hintere Theil der Seitenlamelle ziemlich steil nach abwärts gekrümmt ist. Ob diese Variabilität noch weiter gehen kann, muss erst durch grössere Serien von einem und demselben Fundort festgestellt werden. Es fanden sich bei meinen Stücken auch einige Exemplare, die ich jetzt zu Unio Greeffeanus gestellt habe, welche ich Anfangs für abnorm hohe und abgeflachte Exemplare von aethiops hielt. Es scheint mir besonders wichtig, dass wir in dieser Weise auch die Variabilität von U. Greeffeanus kennen lernen. Auch kommen ja möglicher Weise Bastarde zwischen verschiedenen Arten vor.

Unio aethiops mit seinen Varietäten gehört zu den interessantesten Formen Südamerikas, wegen seiner geographischen Verbreitung. Er fehlt im Stromgebiete des Amazonas, verbreitet sich aber im Uruguay und im La Plata bis S. Paulo, sowie auch in Rio Grande do Sul. Nun ist aber Unio Casablancae Phil. von Chile kaum von aethiops zu unterscheiden. Den einzigen Unterschied bieten die einfach lamellaren Cardinalzähne. An meinen Exemplaren ist der linke Cardinalzahn einfach mit starken Eindrücken an der unteren Fläche, aber ohne hinteren abgetrennten Zacken, jedoch folgen noch einige feine Leistchen und Gräbchen dahinter. Ob es auch Exemplare giebt, bei denen der Eindruck von der unteren Fläche sich nach hinten hin in eine Furche zur Abtrennung eines Basalzackens verlängert, ist mir nicht bekannt. Dieser einfache aber dicke linke

Cardinalzahn steht in der Mitte zwischen den typischen aethiops und Exemplaren, welche ich dieser Art zutheilen möchte und die aus dem La Plata stammend, lange ganz einfach lamellare, nicht dicke Cardinalzähne haben, welche sich aber vielleicht als identisch mit Unio piceus Lea erweisen werden. Unio casablancae und aethiops sind daher nur wenig verschiedene Glieder resp. Varietäten einer von Chile bis S. Paulo verbreiteten Species, über welche weitere Untersuchungen sehr zu wünschen sind.

**Unio firmus Lea var. Boettgeri var. n.** (Taf. 4 Fig. 11).

Varietas minus alta, extremitate posteriori subrostrata angulata.
S. Paulo. (Piracicaba?)

Ich verdanke Herrn Dr. Boettger einige in S. Paulo von Müller gesammelte Unionen, welche ich trotz der etwas abweichenden Bildung des Hintertheiles zu U. firmus Lea ziehen zn dürfen glaube. Während bei der von Lea abgebildeten Schale der Dorsalrand horizontal bis zur Ligamentbucht hinzieht und sich erst hinter derselben senkt, beginnt er hier schon 6—8mm. vorher sich abwärts zu senken. Es liegt das zum Theil wohl daran, dass die Nymphen bei diesen S. Paulo Exemplaren länger sind. Ausserdem ist das bei U. firmus sehr breite abgerundete Hinterende hier in eine ziemlich tief liegende Spitze ausgezogen. Uebrigens sind alle drei Exemplare im Umriss verschieden.

Das grösste Exemplar ist 66mm. lang, 38mm. hoch und 25mm. dick, es ist also in Procenten der Länge die Höhe 58, der Diameter 38. Der Wirbel liegt in $^{24}/_{100}$ der Länge. Die Wirbel sind ziemlich gewölbt, da ihr Umriss in der Innenansicht noch sichtbar ist, obwohl nicht nur sie stark korrodirt sind, sondern auch die ganze hintere obere Hälfte der Schale, so zwar dass der Diameter nur ungefähr taxirt werden kann. Die Schale ist stark mit Ockermasse überzogen. Das Perlmutter ist schmutzig grau mit grossen Oelflecken. Auffallend ist das Verhalten des hinteren Adduktor, der ganz von dem über ihm liegenden Retraktor getrennt ist. Die Schlossleiste ist breit, die Seitenlamellen sind hinten stark herabgebogen. Die rechte Seitenlamelle ist auf der First leicht crenulirt. Das nach hinten an den tief eingesenkten vorderen Adduktor sich anschliessende Humeralfeld ist gegen den Adduktor hin sehr verdickt und stark gewölbt. Die Ligamentlänge erreicht 84% der Länge der Seitenlamelle, gegen 79% bei Lea's Abbildung.

Eine halbe Schale (b) ist 57mm. lang und etwas niedriger, die Höhe misst über $^{56}/_{100}$ der Länge. Das Vordertheil ist stärker vorspringend, der Wirbel liegt also weiter zurück, in $^{28}/_{100}$ der Länge. Der hintere Retraktor resp. seine Narbe berührt in seiner Basis jene des Adductor, ohne indess mit ihr zu verschmelzen.

Eine letzte halbe Schale endlich (a) welche mit den beiden vorhergehenden zusammen gefunden wurde, gehört eventuell einer anderen Species an, falls sie nicht eine sexuell differente Form derselben

Species darstellt. Sie ist erheblich weniger hoch aber sehr viel bauchiger. Der auf die ganze Schale ergänzte Diameter beträgt $^{45}/_{100}$ der 59mm. messenden Länge. Der Ventralrand ist gerade, in der Mitte leicht eingebuchtet, was auch bei Exemplar b, nicht aber bei c der Fall ist. Die Höhe dieser Schale ist $^{52}/_{100}$ der Länge, der Wirbel liegt in $^{25}/_{100}$ der Länge, die Ligamentlänge beträgt $^{83}/_{100}$ der Länge der Seitenlamelle. Die Narbe des hinteren Retraktor hängt zusammen mit jener des Adduktor. Die Schale ähnelt Unio Martensi v. Jh. von der sie sich aber durch die stärker gewölbten Wirbel unterscheidet. Da sie im übrigen den beiden erst beschriebenen sehr ähnelt, so bleibt abzuwarten, ob grössere Serien dieser Arten etwa einen derartigen Dimorphismus aufweisen.

## Unio effulgens Lea.

Unio eurhynchus (Bronn) Küster Unio p. 237 Taf. 79 fig. 5.
Piracicaba, S. Paulo.

Von dieser durch Leas und Küster's Beschreibung gut bekannten Art ist bisher immer nur der Fundort „Brasilien" angegeben worden. Es ist daher wichtig, dass eines meiner Exemplare, aus S. Paulo stammend, nunmehr das Wohngebiet genauer bezeichnet. Es kommen wie meine beiden Exemplare und die Abbildungen bei Lea und Küster zeigen in der Umrissform einige Differenzen vor, indem einerseits das Vorderende bald etwas höher, bald spitziger ist, dann auch der Dorsalrand bald nach hinten nur wenig gesenkt ist, so dass der Hinterrand ziemlich steil abfällt, bald aber schon früher sich herabsenkt, und ohne Grenze in den Hinterrand übergeht. Dementsprechend liegt dann auch die Spitze des Hinterrandes ganz tief, bald etwas höher, in diesem Falle leicht schnabelförmig abgesetzt. Dementsprechend variirt auch die Wölbung der Seitenlamelle. Der linke Cardinalzahn ist entweder einfach, kurz, sublamellar und in seiner Innenseite mit tiefem Eindrucke, am Hinterrande mit einigen tiefen quer oder schräg stehenden Gruben versehen, oder es folgt ein starker zahnartiger Höcker hinter dem sublamellaren vorderen Theile des Cardinalzahnes. Rechts sind 2 Cardinalzähne entwickelt, von denen der obere der kleinere niedrigere ist. Auffallend ist nur, dass die Nymphen bald weit nach hinten reichen, bald weit eher enden. Die Geschlechts-Differenzen bleiben noch ebenso aufzuklären, wie das Verhalten der jugendlichen Schale, die unbekannt ist, wie überhaupt die Beschaffenheit der an der ausgebildeten Schale vollständig corrodirten Wirbel.

Besonders charakteristisch ist die Streifung des Epidermis, welche aus breiten, aber flachen nicht sehr zahlreichen concentrischen Furchen besteht. Die scheinbar glänzend schwarzbraune Epidermis ist offenbar dunkelgrau, denn an Stellen, wo die oberste Schicht etwas abgeschabt ist, tritt die grüne Farbe hervor. Die Lunula ist entwickelt. Die Schale klafft nur sehr wenig am vorderen Ventralrande.

## Unio psammactinus (Bronn) Küster, Phil.

U. psammactinus Philippi Abbild. III, 3 Unio p. 11 Taf. V Fig. 2.
U. psammactinus Küster Unio p. 159 Taf. 45 Fig. 6.
U. expansus (Charp.) Küster Unio p. 149 Taf. 43 Fig. 5.
Staat Rio de Janeiro.

In meiner Abhandlung über Spix'sche Najaden habe ich S. 165 Unio psammactinus zu U. multistriatus Lea gezogen. Ich muss das jetzt, nachdem ich U. expansus kennen gelernt, zurücknehmen. Beide von Küster nach Exemplaren aus Rio de Janeiro abgebildete Arten scheinen mir .zusammenzufallen, wobei expansus auf ein grösseres Exemplar mit geringer und durch Erosion der Wirbel fast ganz entfernter Radialskulptur, psammactinus auf jüngere Exemplare mit besser erhaltener Skulptur gegründet ist; vielleicht sind beide auch die verschiedenen Geschlechtsformen, wobei expansus des stärker gewölbten Dorsalrandes wegen wohl das ♀ darstellt.

Ich besitze aus derselben Gegend, nämlich dem Distrikte von Neu Freiburg, zwei Exemplare von 37 und 45 mm Länge. Das grössere ist von der Wirbelspitze aus ca. 8 mm weit erodirt, so dass die Radialskulptur grösstentheils zerstört ist. Auf der Umbonalfalte und etwas nach vorne von ihr erkennt man indess noch eine Anzahl sehr feiner unregelmässig gekrümmt oder gebrochen verlaufender Leistchen oder niedere Fortsetzungen von solchen, während auf der dem Wirbel zunächst stehenden Partie des Schildes 6—8 ebensolcher feiner etwas krauser Leistchen schräg von der Umbonalfalte gegen das Ligament nach oben und hinten hin verlaufen. Im Gegensatze zu diesen zahlreichen Leistchen der rechten Schale ist auf der linken nur eine einzige wenig deutliche zu sehen, auf dem Schilde, und auch jene der Umbonalfalte sind undeutlicher. Bei dem zweiten Exemplare sind die Leisten des Schildes überaus schwach, jene der Umbonalfalte d. h. des oberen Theiles derselben aber doppelt, einander kreuzend, wodurch ein feines Netzwerk mit V Figuren gebildet wird. Die Mitte der Schale vom Wirbel her gegen dsn Ventralrand gerechnet ist ohne Granulirung, nur bei der kleineren Schale mit Andeutungen von Fortsetzungen der Radiärstrahlen versehen. Die Furchen und Leisten werden gegen den Rand hin niedriger und seltener. Bei solcher Verschiedenheit der Skulptur, sogar zwischen den Schalenhälften eines Exemplares ist es natürlich sehr leicht möglich, dass auch Varietäten vorkommen mit stärkerer Granulirung, welche dann Dunkers U. granuliferus repräsentiren könnten.

Für die Unterscheidung der mancherlei schwer zu trennenden Formen dieser Gruppe ist die Beschaffenheit der Skulptur ganz besonders wichtig. Bei U. multistriatus rührt die Granulirung davon her, dass die Radiärstrahlen nicht continuirlich sind. In ihrer Verlängerung treten in der Mitte der Schalenfläche unregelmässige Verdickungen auf, welche grösstentheils nach hinten hin sich in kurze Fortsätze verlängern, die zum Theil bis zur nächsten concentrischen

Leiste sich erstrecken. Diese Verhältnisse der Skulptur und die Ausbildung der concentrischen Furchen und Leisten müssen den Anhalt bieten zur Unterscheidung dieser sonst wenig verschiedenen Arten.

Die Epidermis ist an meinen Exemplaren von U. psammactinus von den Wirbeln her bis etwa zur Mitte der Schale hell olivengrau, gegen den Rand mehr röthlich braun. In der ersten Schale sind zwei kräftige sublamellare Cardinalzähne entwickelt, in der linken aber drei, indem nämlich der eigentliche Cardinalzahn durch eine tiefe Grube nach hinten hin so eingeschnitten ist, dass eine kleinere höckerförmige hintere Abtheilung von dem grösseren vorderen sublamellaren Theile abgegrenzt wird. Ueber letzterem aber steht noch eine feine niedere schmale Leiste, ein Epaspidon. Die Seitenlamelle ist bei dem kleineren Exemplare stärker gewölbt und nach hinten mehr herabgebogen als bei dem grösseren. Das Perlmutter ist im hinteren Theile der Schale bläulich, nach vorn, wo die Schale erheblich dicker ist, weiss. Die Schalen klaffen nur sehr wenig, zumal etwas am Hinterrande. Der hintere Retractor ist mit dem Adductor verschmolzen, der vordere untere bildet einen kleinen Vorsprung der vorderen Adductornarbe.

Das grössere Exemplar ist 45, das kleinere 37 mm lang. Die proc. Höhe beträgt 62 resp. 59, der Diameter 33 resp. 30. Der Wirbel liegt in 25 resp. $^{21}/_{100}$ der Länge, die Schlossleiste misst 67 resp. 66, das Ligament 30 resp. $^{32}/_{100}$ der Länge.

Küster bezeichnet in der Diagnose den linken, in der Beschreibung den rechten Cardinalzahn als dreitheilig. Wahrscheinlich hat also wohl auch sein Exemplar das Epaspidon gehabt. Von meinen Exemplaren hat das kleinere den Dorsalrand stärker gewölbt und den Ventralrand in der Mitte geradlinig, während letzterer bei dem grösseren Exemplare leicht convex ist. Wahrscheinlich ist daher letzteres ein ♂, jenes ein ♀.

## Unio ellipticus Spix.

cf. H. v. Jhering l. c. p. 163.

Rio Piracicaba und Tamanduatahy, S. Paulo.

Ich besitze als von einem Rio Tamanduatahy (a) und vom Piracicaba Flusse (b, c) in S. Paulo stammend drei Schalen, die wohl ganz richtig als ellipticus bestimmt sind. Von ihnen ist a 40 mm lang, 22 mm hoch, 14 mm dick, während bei b die Masse 36, 20, 12 lauten. Die procentuale Höhe ist bei beiden 55, der Diameter 35 resp. bei b $^{33}/_{100}$ der Länge. Am typischen Exemplare von Spix ist die procentuale Höhe 54, der procentuale Diameter 31. Auch das Verhältniss der Länge von Ligament oder Nymphen im Verhältnisse zur Länge der Seitenlamelle ist identisch, $^{61}/_{100}$ bei dem Spix'schen Typus, $^{61}/_{100}$ bei b, $^{65}/_{100}$ bei a von meinen S. Paulo Exemplaren. Vielleicht sind bei den S. Paulo Exemplaren die Wirbel etwas kleiner, da sie bei Innenansicht der Schale nicht oder kaum

sichtbar sind, doch sind sie sehr stark corrodirt. Dadurch sind die Radiärstrahlen fast ganz zerstört. Bei b reichen diese Strahlen 9 mm, bei c 6 mm weit vom Wirbelcentrum abwärts. Bei c sind 17 Strahlen vor der flachen Umbonalfalte vorhanden, von denen der 12. und 13. im Winkel zusammenstossen. Auf dem Anfangstheile des Schildes befinden sich noch 3—5 sehr feine horizontal verlaufende Falten, die zum Theil sich dichotomisch spalten und auf der linken und rechten Schalenhälfte ungleich entwickelt sind. Bei b hingegen sind auf dem Schilde noch 3—4 der radiären Leisten entwickelt, während von den feinen horizontal verlaufenden und jene kreuzenden Leistchen nur kurze Stücke entwickelt sind. Die vorderen radiären Strahlen sind überall einfach, nicht von anderen durchkreuzt.

Die breite vom Wirbel herabziehende Depression des typischen Stückes ist nur bei einem der Exemplare schwach angedeutet, fehlt im übrigen, wie auch der Ventralrand nicht sinuat ist. Die Verhältnisse des Schlosses sind die gleichen, doch ist die beim Spix'schen Exemplare abnormer Weise verdoppelte rechte Seitenlamelle hier immer einfach. Das dünne blaue Perlmutter weist wie die geringe Tiefe der Muskeleindrücke auf jugendliches Alter hin. Die Epidermis ist grün, bei einem Exemplare hell, bei den anderen olivenfarben, glatt, wenig gestreift, schwach radiat oder eradiat, zum Theil mit ockerfarbenem Lehmüberzuge.

Ob es angeht, diese Exemplare als Varietät abzutrennen, wird sich erst beurtheilen lassen, wenn aus dem Rio S. Francisco Serien des typischen ellipticus bekannt sind. Exemplar c unterscheidet sich durch etwas längeres Vordertheil, deutlichere etwas ausgehöhlte Lunula und etwas tiefer liegende Spitze des Hinterendes ein wenig von den anderen. Vielleicht sind ♀ und ♂ etwas different. Der Wirbel liegt beim Spix'schen Exemplare in $^{25}/_{100}$ der Länge, bei den eben besprochenen Exemplaren in $^{19}/_{100}$ (b), $^{22}/_{100}$ (a) und $^{27}/_{100}$ (c) der Länge vom Vorderende ab gerechnet.

## Unio Dunkerianus Lea.

U. Dunkerianus Lea Obs. Union. VI, p. 25 Taf. 28 fig. 20. (1857)
U. Dunkerianus (Lea) Küster Unio p. 290 Taf. 97 fig. 6. (1870)
?U. rhuaconicus (Pfr.) Küster Unio p. 145 Taf. 42 fig. 5.
Provinz Rio de Janeiro.

Das Lea'sche Exemplar misst 56 mm. in Länge und hat in Prozenten der Länge die Höhe = 50, den Diameter = 32, den Wirbelabstand in $^{25}/_{100}$ der Länge. Ein Exemplar der Dunker'schen Sammlung, jetzt im Berliner Museum, von 68 mm. Länge hat nur eine Höhe von $^{49}/_{100}$, einen Diameter von $^{31}/_{100}$, die Wirbellage in $^{24}/_{100}$ der Länge. Mein Exemplar von 45 mm. Länge hat die Höhe 51, Diameter 31, die Wirbellage in $^{28}/_{100}$ der Länge und die Länge des Ligamentes entspricht $^{64}/_{100}$ der Länge der Seitenlamelle. Das von

Küster abgebildete Exemplar hat die Höhe von $^{52}/_{100}$, die Wirbellage von $^{26}/_{100}$ der Länge.

Diese Exemplare stimmen also gut mit einander überein, haben auch alle die dunkelbraune Farbe der Epidermis, die zuweilen fast schwarz wird und die sehr weit ausgedehnten einfachen Radiärrippen. An meinem Exemplare reichen diese Falten auf der Umbonalfalte 15mm. weit herab, sie sind obenher scharf, verflachen und verbreitern sich nach unten hin. Es sind 16—17 solche Falten da, von denen die 2 hintersten auf dem Schild stehen. Die achte von vorne her ist kürzer und stösst mit der neunten zusammen. Die Cardinalzähne sind lamellar, lang, derjenige der rechten Schale ist von der Wirbelspitze an gerechnet 9mm. lang, was $^{28}/_{100}$ der ganzen Schlossleiste entspricht. Man kann U. Dunkerianus Lea als eine etwas schlanke Lokalform von Unio ellipticus ansehen mit brauner Epidermis, etwas längeren Cardinalzähnen und stärker entwickelter Radialskulptur, welche einfach ist ohne sekundäre sie kreuzenden Leisten.

Lea meint, er habe die typischen Exemplare von Dunker als Unio rhuacoicus Orb. erhalten, welche Art aber verschieden sei. Da ich ein von d'Orbignys Hand stammendes Exemplar von rhuacoicus besitze, kann ich das bestätigen. Letztere Art ist dickschaliger, hat aber kurze, wenig entwickelte Radialrippen, geräumigere etwas mehr vorstehende Wirbel, dickere Schlossleiste mit stärkeren kürzeren Cardinalzähnen. Mein bez. Exemplar ist 63mm. lang und hat eine proz. Höhe von 51, proz. Diameter von 30, Wirbellage von $^{24}/_{100}$. Die von den Wirbeln her graue Epidermis wird nach dem Rande hin mehr braun. Hiernach sind die unzureichenden Angaben von Lea zu ergänzen. Die ächten U. Dunkerianus kenne ich nur von Rio de Janeiro, nicht aus Rio Grande do Sul oder von La Plata, und Lea's Angabe Neu Granada auf ein wie es scheint von einer Handlung bezogenes Exemplar basirt, ist mir sehr fraglich. Ich glaube aber auch nicht, dass Dunker an d'Orbignys U. rhuacoicus dachte. Küster beschreibt eine wohl hierher gehörige von Neu Freiburg bei Rio stammende Art als U. rhuaconicus Pfeiffer. Diese wie es scheint vor Küster nicht publizirte Art ist, wie schon die Verschiedenheit des bei Pfr. ein n enthaltenden Namens andeutete, wohl nicht als synonym zu d'Orbignys Art geplant gewesen und auf sie wird wohl Dunker sich bezogen haben Nach der Abbildung bei Küster hat diese Art eine Höhe von 29mm. bei 53mm. Länge, was einer proc. Höhe von 55 entspricht. Der Wirbel liegt in $^{26}/_{100}$ der Länge. Diese, sowie die lamellare Beschaffenheit der langen Cardinalzähne, die dunkelbraune, an den Wirbeln hellere Farbe der Epidermis und die starke Entwicklung der Radialrippen machen mir es sehr wahrscheinlich, dass rhuaconicus (Pfr.) Küst. auch hierher gehört. Der einzige Unterschied ist die etwas kürzere höhere Gestalt mit einer Höhe von 55, während dieselbe bei den anderen Exemplaren zwischen 49 – 52 schwankt. Auch der Horizontaldurchschnitt hat die gleiche Form. Mein Exemplar unter-

scheidet sich von den anderen ein wenig im Hinterende, das bei ihm etwas länger ausgezogen und schnabelförmig abgesetzt ist, wobei die Spitze etwas höher zu liegen kommt. Zu untersuchen bleiben die Geschlechtsdifferenzen der Art, resp. ihrer Schalen.

### Unio Frènzelii sp. n. (Taf. 4 Fig. 12.)

T. concentrice dense striata, elongato-elliptica, valde inaequilaterali, compressa; valvulis crassiusculis; verticibus vix prominentibus in $^{19}/_{100}$ longitudinis sitis; epidermide viridifusca, vix radiata; dentibus cardinalibus sublamellaribus, parviusculis, obliquis, lateralibus longis, subrectis; margarita coeruleo-alba. Long. 58 mm, alt, 28 mm, Diam. 17 mm.

Hab. in Patagonia et in republica chilensi.

Die Schale ist nicht dünn, sondern zumal in der vorderen Hälfte solide, besonders am Vorderrande und in der vorderen Hälfte des Ventralrandes verdickt; sie ist elliptisch aber etwas verlängert. Ober- und Unterrand laufen fast parallel, der Hinterrand läuft schräg abwärts gegen die tief unten gelegene abgerundete Spitze des Hinterrandes. Das Vorderende ist bei einigen Exemplaren, so in unserer Fig. 12, a[1]) ziemlich gleichmässig gerundet, bei anderen, so in Fig. 12, c, oben stark vortretend und von da ab nach unten und hinten ziemlich geradlinig, wie schief abgestutzt, abfallend. Der grösste Diameter liegt ziemlich in der Mitte der Schale, von wo dieser Durchmesser nach hinten gleichmässig, nach vorn aber bis zu den Wirbeln nur wenig, dann aber rascher abnimmt. Von zwei Exemplaren aus Patagonien hat 5, a die oben angegebenen Masse, bei 5, b lauten dieselben 56—26—16. Es ist in Procenten der Länge die Höhe bei a 48, bei b 46 und der Diameter 30 resp. 29. Der Wirbel liegt sehr nahe am Vorderende, bei 5, a: 11, bei 5, b: 10 mm vom Vorderende entfernt, was 19 resp. $^{18}/_{100}$ der Länge entspricht. Die stark erodirten Wirbel sind klein, sehr wenig vorspringend.

Die Epidermis ist concentrisch sehr fein dicht gestreift, erodirt oder undeutlich radiat, dunkel olivenfarben, bei einem Exemplare in der Mitte etwas heller grün, in der hinteren Hälfte stark mit Ockerüberzug versehen. Auf der gleichmässig gerundeten Umbonalfalte und dem wenig abgesetzten Schild sind hie und da Spuren von radiär resp. schräg laufenden feinen Leistchen sichtbar.

In der rechten Schale sind zwei ziemlich kurze, sublamellare ziemlich dicke Cardinalzähne vorhanden, die schräg aber ziemlich steil stehen und von denen der obere feiner und kürzer, der untere nach oben in eine Spitze erhoben und dadurch dreieckig von Form ist. Rechts ist ein einfacher sehr dicker sublamellarer Zahn da, welcher an seiner unteren hinteren Fläche einen tiefen grubenförmigen Eindruck hat, hinter welchem sich ein kurzer basaler

[1]) Fig. 12, a giebt die Aussenansicht des Exemplares 5, a und Fig. 12, c die Innenansicht des Exemplares 5, b.

Zacken erhebt. Die Schlossleiste ist kräftig, ziemlich breit, die Seitenlamellen sind lang, gerade, nach hinten leicht sich senkend. Auffallend ist die Kürze des Ligamentes, welches weit vor dem Ende des Dorsalrandes endet. Im Verhältniss zur Länge der Schale misst dasselbe bei a $^{34}/_{100}$, bei b $^{32}/_{100}$, wogegen es 62 resp. $^{61}/_{100}$ der Länge der Seitenlamelle entspricht. letztere dabei von der Wirbelspitze an gemessen Von den beiden anderen Retractornarben liegt die obere unter dem Vorderende des grösseren Cardinalzahnes, die untere hängt mit jener des Adductor zusammen. Das Perlmutter ist in der hinteren Schalenhälfte bläulich, in der vorderen verdickten weiss.

Ich erhielt diese beiden aus Patagonien stammenden Exemplare von Herrn Sowerby als U. fragilis Sws., eine offenbar verkehrte Bestimmung, denn U. fragilis ist eine dünnschalige weniger langgestreckte Art mit lamellaren Zähnen, höher ansteigendem Dorsalrande und nur ganz ausnahmsweise soweit nach vorn gerückten Wirbeln wie es die Figur bei Reeve zeigt. Es unterliegt für mich keinem Zweifel, dass wie schon Lea angab, U. fragilis Sow. synonym ist zu U. atratus Sow.

Zwei andere Exemplare von U. Frenzelii erhielt ich ebenfalls von Herrn Sowerby und zwar als U. aplatus Sws., ebenfalls verkehrt bestimmt. U. aplatus Sws., wozu U. Landbecki Phil. synonym ist, hat eine Höhe von $^{57}$ bis $^{61}/_{100}$ der Länge und den Wirbel in $^{28}$ bis $^{31}/_{100}$ der Länge gelegen, die Epidermis zwar auch dunkel, aber stärker gestreift mit stark erhobenen concentrischen Leisten, und längere Cardinalzähne. Von den beiden chilenischen Exemplaren stimmt das eine No. 6, b fast genau mit No. 5, a überein, nur dass die Spitze des Hinterendes noch etwas tiefer nach abwärts gebogen ist, wodurch der hintere Theil des Ventralrandes leicht sinuat, etwas eingebuchtet erscheint. Das zweite Exemplar 6, b ist 61 mm lang und 27 mm hoch, was einer procentalen Höhe von nur 44 entspricht Der Wirbel liegt in $^{18}/_{100}$ (gegen $^{20}/_{100}$ bei 6, a) der Länge. Das 60 mm lange Exemplar 6, a hat eine Höhe von $^{52}/_{100}$ der Länge.

Endlich besitze ich ein vom Fusse der Cordillere aus Patagonien stammendes Exemplar von Prof. Frenzel, welches 68 mm. lang ist und 34 mm. hoch bei 20 mm. Diameter. Es ist also die Höhe = $^{50}/_{100}$, der Diameter = $^{30}/_{100}$ der Länge. Die Epidermis ist lebhaft dunkelbraun, allein eine andere dabei befindliche hell olivengrüne halbe Schale zeigt, dass auf die Farbe der Epidermis nicht zu viel Werth zu legen ist. Diese letztere Exemplare sind etwas dünnschaliger und grösser, aber die Kürze des Ligamentes, die Cardinalzähne, die in $^{18}/_{100}$ der Länge gelegenen flachen kleinen Wirbel sind ganz übereinstimmend. Die Ligamentlänge beträgt 21,5 mm., was $^{32}/_{100}$ der Länge entspricht. Wir haben es daher offenbar mit einer weit verbreiteten Art zu thun, welche in Bezug auf Dicke der Schale, Farbe etc. an den verschiedenen Lokalitäten einigermassen Schwankungen unterliegt. Von dem ähnlichen U. patagonicus d'Orb. unterscheidet sich U. Frenzelii durch die geringere Höhe und das

kurze bei patagonicus sehr lange Ligament. Auch hat U. patagonicus die Wirbel in $^{22-25}/_{100}$ der Länge gelegen, die Seitenlamellen bogenförmig gewölbt, das Perlmutter röthlichgrau, Schlossleiste und Zähne dicker. Es giebt auch Exemplare von U. patagonicus von nur $^{52}/_{100}$ Höhe (gegen $^{55}/_{100}$ in der Regel) und dann genügen die eben angeführten Differenzen, um eine Verwechslung mit abnorm hohen Exemplaren von U. Frenzelii zu verhüten.

Schwieriger ist die Abgrenzung der eben beschriebenen Exemplare Frenzels, die ich var. andina nennen will, von Unio longus Phil. aus Chile. Ich besitze von U. longus ein von Chiloë stammendes Exemplar, das 76 mm. lang, 37 mm. hoch ist bei 22 mm. Diameter. Es entspricht also die Höhe = $^{49}/_{100}$, der Diameter = $^{29}/_{100}$ der Länge, was gut zu Philippis Maassen passt. Der Wirbel liegt in $^{21}$ resp. $^{22}/_{100}$ der Länge, die Ligamentlänge entspricht $^{34}$ resp. $^{36}/_{100}$ der Länge, da beide Hälften nicht von einem Individuum herrühren. Die Schalen sind sehr dünn, im vorderen $^1/_3$ sehr wenig dicker, die Schlossleiste ist unter den Wirbeln überaus fein, fast linear, die Cardinalzähne sind lamellar, sehr lang und links steht über dem Aspidon eine schmale Leiste, das Epaspidon. Auffallend ist noch, dass der Retractor ant. inf. nicht weiter nach innen vorragt als der obere Theil der Adductornarbe und der Retr. ant. sup., während bei U. Frenzelii immer die untere Retractornarbe weit nach innen vortritt. Im übrigen nähert sich die var. andina durch die relativ schmälere Schlossleiste und die dünne Schale sehr U. longus. Es wird des Vergleiches grösserer Suiten Exemplare von Unio longus bedürfen, um über die Art ins Klare zu kommen. Die Abbildung von Philippi ist ungenau, da an ihr der Wirbel in der linken Schale in $^{16}/_{100}$, in der rechten in $^{23}/_{100}$ der Länge gelegen ist. Vermuthlich ist letztere mit meinem Exemplar stimmende Zahl die richtige. Es würde sich dann U. longus durch die längeren Cardinalzähne, die grössere dünnere Schale und die um mehr wie $^{20}/_{100}$ der Länge vom Vorderende entfernten Wirbel, sowie durch die Muskeleindrücke gut unterscheiden lassen. Ich halte U. longus Phil. für eine gute, U. atratus Sow. nahestehende Art. Mein Exemplar hat eine stark mit Ocker überzogene dunkelolivengrüne resp. schwärzliche Epidermis.

## III. Geographische Verbreitung.

Als Basis für die folgenden Erörterungen müssen zunächst die einzelnen Listen von Najaden der verschiedenen hydrographischen hier in Betracht kommenden Systeme dienen.

*Unioniden vom Stromgebiete des Rio Parana.*

Unio Greeffeanus (Dkr.) v. Jh.
— firmus Lea var. Boettgeri v. Jh.
— aethiops Lea var. piracicabana v. Jh.
— effulgens Lea.

Unio ellipticus Spix.
— paulista v. Jh.
— caipira v. Jh.
— Fontaineanus Orb.
Castalina Nehringi v. Jh.
Castalia undosa v. Mart.

---

Aplodon lentiformis Lea.
Fossula fossiculifera Orb.
Glabaris trapezia Spix.
— rotunda Spix.
— Nehringi v. Jh.
— tenebricosa Lea.
Mycetopus siliquosus Spix.

Das Verdienst, diese erste Uebersicht von Unioniden aus dem Parana-Gebiete ermöglicht zu haben, kommt ganz ausschliesslich Herrn C. Nehring zu, denn bisher war aus dem ganzen oberen Parana nichts von Najaden bekannt.

Um das Verhältniss dieser Formen zu denen benachbarter Gebiete beurtheilen zu können, gebe ich zunächst eine Uebersicht der mir zur Zeit aus dem nördlich an S. Paulo anschliessenden Gebiete bekannt gewordenen Najaden. In diesem Gebiete haben wir zunächst in S. Paulo den Rio Parahyba do Sul, welcher im Staate Rio de Janeiro u. a. die Nebenflüsse Rio Negro, Conigo, Macucu und Conceiçaõ aufnimmt, aus denen Najaden bekannt wurden. Direkt zum Ocean fliessen im Staate Rio de Janeiro der Macacu und Macahé. Daran schliesst sich nach Norden der Rio S. Francisco an, und an kleineren Küstenflüssen der Rio Paraguassu bei Bahia. Letzterer scheint sich faunistisch nicht vom Rio S. Francisco zu unterscheiden, ob aber das Gleiche auch von der Umgebung vom Rio de Janeiro gilt, kann sich erst später zeigen. Es ist, wie ich (l. c. pag. 165) zeigte, unter dem Namen Unio ellipticus und multistriatus recht vielerlei Verschiedenes zusammengefasst. Ich habe damals zunächst ellipticus abgetrennt und besser charakterisirt, mich seitdem aber überzeugt, dass auch die übrigen von mir in der Synonymie zusammengefassten Arten noch heterogenes enthalten. Zunächst habe ich U. psammactinus Phil. (= expansus Charp.), wie schon zuvor erörtert, als gute Art kennen gelernt. Ich glaube nun auch ausser dem echten U. multistriatus Lea noch eine oder die andere Form als gute Spezies gelten lassen zu sollen, bin aber bei dem Mangel an Material ausser Stande, bis jetzt mir ein Urtheil zu bilden über die Variabilität. Ebenso liegt die nahe Verwandtschaft von U. Pfeiferi Dkr. mit U. hylaeus Orb. und fluctiger Lea auf der Hand, ohne dass ich das zur Klärung der Frage nöthige Material kennte.

*Aus dem Rio Parahyba do Sul und der Umgebung vom Rio de Janeiro sind bis jetzt bekannt:*

Unio multistriatus Lea.
— coriaceus Dkr. (Rio negro).
— granuliferus Dkr. (Rio Macahé).
— Pfeiferi Dkr. (Rio negro).
— psammactinus Phil. (Rio Conigo).
— Martensi v. Jh. (Rio Conceiçau).
— Beskeanus Dkr.
— Dunkerianus Lea (Rio Macacu).
— rotundus Spix.
— Fontaineanus Orb.
— ellipticus Spix.

Dies ist wohl alles, was aus der Umgebung der so oft besuchten Hauptstadt Brasiliens bisher bekannt wurde, wobei wohl U. granuliferus und coriaceus noch als synonym eingehen dürften. Ich habe bisher nie irgend eine Glabaris, Leila etc. aus Rio de Janeiro oder dem Küstengebiet von da bis Rio Grande do Sul zu sehen bekommen können. Vielleicht ist es nur Zufall. Erwähnt sind für Rio de Janeiro in der Literatur von Lea (Obs. VII. p. 79) Glabaris senegalensis Lea von Rio Macacu durch Cuming, aber als vermuthlich irrig von Lea in Frage gezogen, und Glabaris trapezialis Lam, sowie Leila pulvinata Hupé von Hupé. Letztere zwei Arten stammen sicher vom Amazonas, ihr Vorkommen auch bei Rio de Janeiro ist bisher nicht bestätigt.

*Aus dem Gebiete des Rio S. Francisco und Paraguassu sind bekannt:*

Unio ellipticus Spix
— rotundus Spix (t. v. Martens Mus Berol.)
— Fontaineanus Orb.
— Beskeanus Dkr. (Rio Paraguaça t. v. Martens).
— multistriatus Lea.
Castalia ambigua Lam (pectinata Spix).
Aplodon reticulatus (Mor.) Rve.
— Franciscanus Mor.
Glabaris bahiensis Küst.
— Hertwigii v. Jh.
— Moricandii Lea.
— radiata Spix.
— obtusa Spix.
— trapezea Spix.
— soleniformis Orb. var. solenidea Rve.
Mycetopus siliquosus Spix (Rio Paraguassu).

Kommen wir nunmehr auf die Najaden des Parana-Gebietes zurück, so treffen wir darunter zunächst zwei weit verbreitete Arten: Glabaris trapezea Spix und Mycetopus siliquosus Spix. Diese beiden Arten treffen wir nicht nur im La Plata wieder, sondern auch im

Stromgebiete des Rio S. Francisco, ja sogar im Gebiete des Amazonas. Diese gemeinsamen Arten, denen sich, wie wir sehen werden, zahlreiche andere anschliessen, weisen uns somit auf eine geologische Epoche zurück, in welcher die hydrographischen Verhältnisse wesentlich andere waren. Von diesen weiter verbreiteten Arten abgesehen, hat das Parana-Stromsystem mithin mit dem Gebiete des Rio S. Francisco sowie mit jenem des Parahyba do Sul gemeinsam bis jetzt nur Unio ellipticus Spix und Unio Fontaineanus Orb. Unter einander haben der Parahyba und der S. Francisco ausser den eben genannten zwei Arten noch gemein: Unio multistriatus, Beskeanus, rotundus, denen sich ja wohl fernerhin noch manche anschliessen werden.

Wenn wir demnach das vom Parahyba do Sul zum S Francisco reichende Gebiet als ein faunistisch mehr oder minder einheitliches ansehen können, so fragt es sich ob dasselbe gewisse charakteristische Züge besitze. Das scheint nun in der That der Fall zu sein und betrachte ich als solche Züge.

1. Die Anwesenheit eines Vertreters der Gruppe von Unio hylaeus Orb. welche sonst nur noch in Bolivien, Paraguay und in Guyana vorkommt und der chilenisch-argentinischen Fauna fremd ist.

2. Die Anwesenheit der Gruppe des U. multistriatus Lea und seiner Verwandten. Auch das ist eine nördliche Gruppe, von der bisher kein Vertreter im La Plata-Gebiete oder westlich der Anden gefunden wurde. Nach Mousson würde sie auch im Amazonas-Gebiete vorkommen, doch wird eine genauere Untersuchung der betr. Exemplare nöthig sein. Diese Gruppe ist neben der starken und eigenthümlichen zu V förmigen Zeichnungen führenden Radialskulptur vor Allem auch charakterisirt durch die tief gefurchte Schale, bei der die Zwischenräume zwischen den Furchen wie niedere Lamellen sich erheben. Unioniden mit sulcater Schale sind zumal im nördlichen Südamerika sowie in Centralamerika entwickelt, allein dieselben haben weder diese Wirbelskulptur noch im Thiere Aehnlichkeit. Bei allen seither beobachteten Unio von Südamerika ist eine einfache Analöffnung des Mantels da und keine superanale und die Kiemen sind allerseits angewachsen. Unio Rowellii Lea und U. scamnatus Morel. aber, deren Anatomie Lea mitgetheilt hat, besitzen die Superanalöffnung und haben die sekundäre Lamelle der inneren Kieme frei. Für die Verwandten der U. multistriatus-Gruppe wird man sich daher nicht in Centralamerika sondern unter den zum Theil sehr ähnlichen Formen aus Afrika (U. natalensis Lea z. B.) und Indien umzusehen haben, wo wie ich schon erwähnte U. radula Bens. mit U. coriaceus Dkr. identisch ist.

3. Die Abwesenheit von Glabaris-Arten aus der Gruppe von Gl. trigona Spix, welche im Amazonas-Gebiete zumal im westlichen so überaus reich entfaltet ist.

Der letztere Punkt stellt zugleich einen solchen dar, in welchem dieses S. Francisco-Gebiet mit jenem des Parana übereinstimmt. Im Uebrigen überwiegen im Gebiete des Paranastromes doch sehr die

Beziehungen zu der La Plata-Fauna. Etwa die Hälfte der Arten obiger Liste von S. Paulo-Arten stimmt überein mit Arten des La Plata und wahrscheinlich stammt von da auch Aplodon lentiformis, welche Lea ohne nähere Herkunfts-Angabe von L. Paz neben vielen anderen Arten des La Plata erhielt. Glabaris Nehringi ist zwar bisher nicht im La Plata-Gebiete selbst, wohl aber in jenem von Rio Grande do Sul nachgewiesen, welches faunistisch nur eine Abzweigung der La Plata-Fauna repräsentirt. Castalina Nehringi steht der Castalinaform von Rio Grande d. S. nahe und von den Unio-Arten des Parana wird möglicher Weise noch eine oder die andere sich als identisch erweisen mit solchen des La Plata, ich ziehe es aber vor beim Mangel von Vergleichs-Material lieber möglicher Weise Zusammengehöriges vorläufig noch getrennt zu lassen als mich der Gefahr auszusetzen Irrungen in der Synonymie zu schaffen.

Es ist natürlich misslich, auf ein so unvollkommenes Beobachtungs-Material gestützt, schon allgemeine Schlüsse zu ziehen und so sehe ich von einer genaueren Durchführung des Vergleiches ab, nur auf einige Punkte hinweisend, welche bei Fortführung der Untersuchung der Prüfung bedürfen. Es ist auffallend, dass die Gruppe der grossen schweren Unionen, die mit U. delodonta Lam. verwandt sind, im Parana bisher fehlt. Es ist das vermuthlich kein Zufall, denn diese Unionen lassen sich vom La Plata bis Paraguay und zum Amazonas (U. Wheatleyanus Lea) verfolgen, fehlen aber im Osten nicht nur im Parana, sondern auch im S. Francisco. Genau das Gleiche gilt für Unio parallelepipedon Lea und Verwandte. Auch die Glabaris-Arten aus der Gruppe von Gl. trigona Spix, ebenso Glabaris trapezialis Lam. u. A. sowie wohl die Leila-Arten schliessen sich hierin an. Dies ist um so auffallender, als andererseits eine Anzahl dem Parana und La Plata-Gebiete gemeinsame Arten im Paraguay und Amazonas fehlen, nämlich Fossula fossiculifera, Glabaris rotunda, Nehringi und tenebricosa. Es wird damit doch wahrscheinlich, dass diese Arten ursprünglich im Stromgebiete des Parana heimisch waren und in demselben zum La Plata vordrangen. Um hierüber Weiteres bemerken zu können, lasse ich die Liste der Arten des La Plata folgen.

***Najaden des Rio La Plata, von der Vereinigung des R. Parana und R. Paraguay abwärts.***

Unio variabilis Wood.
— paranensis Lea.
— patelloides Lea.
— rudis Lea.
— locellus Lea.
— delodonta Lam. (= Wymanni Lea.)
— Wheatleyanus Lea.
— lacteolus Lea.
— Borroughianus Lea.
— parallelepipedon Lea.

Unio trifidus Lea.
— Guaranianus Orb.
Castalina psammoica Orb.
Castalia ambigua Lam. var. inflata Orb.

---

Aplodon paraguayanus Orb.
— Parchappi Orb.
— corrientensis Orb.
Plagiodon isocardioides Lea.
Fossula fossiculifera Orb.
Glabaris lucida Orb.
— Mortoniana Lea (= Weddelii Hupé)
— trigona Spix.
— soleniformis Orb.
— tenebricosa Lea.
— limnoica Orb.
— trapezialis Lam.
— riograndensis v. Jh.
— Susannae Griff.
— puelchana Orb.
— patagonica Lam.
— latomarginata Lea.
— trapezia Spix.
— rotunda Lea (Obs. X p. 13)
— brevis Sow.
— sirionos Orb.
— Bergi v. Jh. sp. n. (= sinuosa Küst. nec Lam.)
— Wymanni Lea (coll. v. Jhering.)
Leila Blainvilleana Lea.
Mycetopus siliquosus Orb.
— legumen v. Mart.
— Clessini v. Jh.

Für die durch den kurzen nach vorn abfallenden Dorsalrand, grosse Wirbel und hohe geränderte Form von Gl. sirionos sich gut unterscheidende von Küster (p. 90 T. 22 fig. 1, 2) als Anodonta sinuosa Lam. beschriebene Art schlage ich den Namen Gl. Bergi sp. n. vor, sie dem Direktor des Museums in Montevideo, Herrn Dr. C. Berg widmend, dem ich u. A. auch diese Art verdanke. Ausser letzteren von S. José stammenden Exemplaren besitze ich auch ein anderes aus dem La Plata. Bei einigen ist das Perlmutter röthlich, bei anderen gräulich. A. Susannae Griff. ist eine der Glabaris riograndensis nahe verwandte gute Art. Glab. Mortoniana, mit der Gl. Weddelii Hupé offenbar identisch, halte ich hier eine Gl. trigona Spix (= chiquitana Orb.) sehr nahe stehende Art, die höher ist und einen gleichmässiger gerundeten Ventralrand hat; Mortoniana kenne ich übrigens nicht, wohl aber chiquitana, wovon ich auch ein von d'Orbigny herrührendes Exemplar besitze. Mancherlei mir noch unklare Unio lasse ich hier bei Seite.

Hinsichtlich ihrer geographischen Verbreitung läfst die La Plata-Fauna eine Anzahl verschiedener Elemente erkennen. Eines das wir schon besprochen, sind die von Rio Parana her uns bekannten Arten. Ein zweites Element bilden weit verbreitete Arten, die am La Plata ihre Südgrenze finden und offenbar von den centralen Gebieten Südamerikas aus nach den verschiedenen Richtungen hin sich verbreiteten. Ein drittes Element sind die dem La Plata mit dem Amazonas gemeinsamen Arten, auf welche ich gleich zu sprechen komme, nach Aufführung der Arten des Rio Paraguay. Als viertes Element schliessen sich endlich gewisse bisher noch nicht in Argentinien, aber in Uruguay und Rio Grande d. S. beobachtete Arten an, welche mit solchen aus Chile identisch oder nächst verwandt sind, und von denen anzunehmen ist, dass sie auch in Argentinien nicht ganz fehlen werden.

### *Najaden aus dem Rio Paraguay.*

Aus diesem Gebiete ist überaus wenig von Unioniden bekannt geworden. Prof. v. Martens theilt mir mit, dass Rohde in der Laguna Gaiba Unio aethiops Lea sammelte, doch nehme ich bei der Schwierigkeit in der Bestimmung gerade dieser Gruppe die Art nur als fraglich auf. Anodonta porcifera Gray, welche aus Paraguay beschrieben wurde, halte ich für latomarginata Lea, welche früher publizirt wurde, und aus Paraguay bekannt ist. Vielleicht irre ich, denn Grays kurze Beschreibung entbehrt der Figur.

Unio paraguayensis Lea.
— aethiops Lea.
— hylaeus Orb.
— parallelepipedon Lea.

Castalina psammoica Orb.
Castalia ambigua Lam. var. inflata Orb.
— quadrilatera Orb.

Plagiodon Balzani v. Jh.
Fossula Balzani v. Jh.
Glabaris trapezialis Lam.
— riograndensis v. Jh.
— latomarginata Lea.
— obtusata Hupé (Rio Apa, v. Jh.)
— lingulata Hupé.
— soleniformis Orb. var. Apae v. Jh.

Leila Blainvilleana Lea.
— Castelnaudii Hupé.

Eine ganze Reihe von Arten fehlt in dieser Liste, welche sowohl in Bolivien in Zuflüssen des Amazonas gefunden wurden, als auch im La Plata. Ich lasse daher zunächst noch eine Uebersicht der Najaden des Amazonas-Gebietes folgen.

Ich bemerke dazu, dass alle von d'Orbigny und Castelnau resp. Hupé aus Bolivia angegebenen Unioniden aus dem Stromgebiete des Amazonas kommen, auch jene von Chiquitos. Unter den Philippi'schen Arten wird bei Ordnung der Synonymie noch Manches einzuziehen sein, doch nehme ich für die mir fehlenden Arten vorläufig noch in folgender Liste Alles auf. Ich bemerke dies nur, weil durch diese Vereinfachung der Synonymie offenbar die Zahl der beiden Stromgebieten gemeinsamen Arten sich relativ noch erhöht.

Ich bemerke noch, dass ich die von Clessin aus Ecuador angegebenen Arten zum Theil nicht als sicher bestimmt ansehe. So beschreibt Clessin eine Anodonta pastasana (Malak. Blätter N. F. Bd. I 1879 p. 173 T. XI Fig. 1), welche offenbar mit A. subsinuata Phil. identisch ist. Das Exemplar von Philippi war weniger bauchig und jünger, daher war das von Clessin untersuchte dickschaliger und dunkler. Das sind Unterschiede, wie sie auch an einem Fundorte zu beobachten sind; ob die etwas mehr vorstehenden Wirbel bei Clessin's Exemplar zur Beibehaltung von pastasana als Lokal-Varietät von subsinuata genügen, muss erst an reichlicherem Material geprüft werden.

*Najaden des Amazonas-Beckens.*

Unio rhombeus Spix.
— Wheatleyanus Lea (Rio negro).
— suavidicus Lea (juvenis zu voriger?).
— Burroughianus Lea (Bolivia).
— parallelepipedon Lea (Bolivia).
?— multistriatus Lea.
— hylaeus Orb. (Bolivia).
— patelloides Lea (Amazonas).
Castalina orbignyana Hupé.
Castalia ambigua Lam. nebst var. Küsteri v. Jh.
— quadrilatera Orb. (Bolivia).
Hyria avicularis Lam.
— corrugata Lam.
— syrmatophora Sow.
— transversa Hupé.
— Castelnaudii Hupé.
— rugosissima Sow.
— Browniana Lea.

---

Aplodon jaspideus Hupé (Amazonas; Bolivia).
— guaranianus Orb. (Bolivia).
Glabaris amazonensis Lea (oberer Amaz.).
— Wheatleyi Lea (Para).
— solidula Hupé (oberer Am.).
— Castelnaudii Hupé (oberer Am.).
— trigona Spix (Amazonas; Bolivia).

Glabaris Marteniana Lea (Bolivia; Ecuador).
— subrostrata Phil. (Peru).
— ucayalensis Phil. (Peru).
— solidula Hupé (oberer Am.).
— incarum Phil. (oberer Am.; Peru).
— subsinuata Phil. (oberer Am.; Peru).
— Schroeteriana Lea (oberer Am. Hupé; Rio negro Lea).
— obtusula Hupé (Bolivia).
— reticulata Rve.
— ensiformis Spix (Bolivia Orb.; Guiana Lea Obs. XIII p. 27).
— trapezia Spix.
— sirionos Orb. (Bolivia).
— trapezialis Lam.
— exotica Lam.
Leila esula Jan (Bolivia).
— Spixii v. Jh. (Amazonas).
— Blainvilleana Lea („Brasilien"; Ecuador t. Clessin).
— pulvinata Hupé (Amazonas Hupé, Spix, Peru t. Mousson).
Mycetopus soleniformis Orb. (Bolivia).
— siliquosus Spix (Bolivia).
— Clessini v. Jh. (Bolivia).
— ventricosus Orb. (Bolivia).
— longinus Spix (oberer Amaz., Columbia, Ecuador).
— Staudingeri v. Jh. (oberer Amaz.).
— occidentalis Clessin (Pastasa, Ecuador).
— falcatus Higgins (oberer Amazonas).

Mousson (Mal. Blätter Bd. 16. 1869 p. 186) führt Unio ellipticus Spix aus dem Amazonasgebiet auf. Was er über die rauhe Streifung der Schale bemerkt zeigt, dass, so wie das meistens geschah, damit multistriatus Lea gemeint ist. Aus Mangel an genügendem Material führe ich Glab. reticulatus Rve. als besondere Art an, obwohl sie vermuthlich identisch ist mit Glab. lucida Orb. vom La Plata.

Hinsichtlich der Najaden des Amazonas-Gebietes hat Philippi darauf hingewiesen, dass es in Peru viele Anodonten und keine Unio gebe. Der Ausdruck Peru soll dabei jedenfalls nur das östlich der Anden gelegene Gebiet betreffen, denn in dem westlichen Abschnitte dieses Landes giebt es ebenso wie in Chile Unio- und Chilina-Arten aber keine Anodonten resp. Glabaris und Ampullarien. Dagegen sind aus dem Ucayali-Fluss allerdings bisher keine Unionen bekannt geworden. Es ist jedoch irrig, daraus zu schliessen, dass dem Amazonas und seinen Nebenflüssen Unionen fehlten. Die vorliegende Liste zeigt das, und sind sowohl vom Solimoes als von Rio negro und dem Madeira resp. deren Nebenflüssen Unio-Arten bekannt. Dass deren Zahl so gering ist, wird wohl nicht nur in stärkerem Vorwiegen der „Anodonta", sondern auch in schlechter Nachforschung seinen Grund haben. In der Regel scheinen nur die leichter zugänglichen Teiche und Sümpfe auf Najaden abgesucht worden zu sein. Es wäre sehr zu wünschen, dass einmal speciell den Najaden

dieses Gebietes die Aufmerksamkeit zugewendet würde, wobei dann natürlich mit dem Schleppnetze in den grösseren Strömen gearbeitet werden müsste.

Der auffallendste Zug an den Unioniden des Amazonas ist die reiche Entwicklung des Genus Hyria. Die Arten dieser Gattung sind gefunden im Amazonas und in den nördlich desselben gelegenen Gebieten, theils in den Zuflüssen des Amazonas, theils auch in anderen Flüssen zumal von Brittisch Guiana, dagegen ist noch keine Hyria bekannt geworden von Ecuador, Ost-Peru und Bolivia. Ebensowenig trifft man im Gebiete des La Plata und S. Francisco, kurz südlich des Amazonas Hyria-Arten. Diese Verbreitung weist darauf hin, dass Hyria, eine sonst nirgends wieder angetroffene Gattung, dem Gebiete von Guiana und seiner Umgebung entstammt. Die Gattung kann dann erst relativ spät in den Amazonas vorgedrungen sein, dessen dermaliges Gebiet ja während des grössten Theiles der Tertiärzeit vom Meer bedeckt war. Es weist uns zugleich diese beschränkte Verbreitung darauf hin, dass das Gebiet, in welchem Hyria entstand, längere Zeit hindurch isolirt gewesen sein muss. Hyria ist nichts anderes als ein Unio und zwar ein specifisch südamerikanischer Unio mit verwachsener Branchialöffnung.

Es ist nun sehr interessant, dass wir gerade in Südamerika Unionen kennen, welche als Vorläufer von Hyria gelten müssen. Es ist das jene schon früher erwähnte kleine Gruppe von Unionen, bei denen die Radialskulptur Hyria-artig ist, indem die vor und hinter dem Wirbel gelegenen Radiärstrahlen stark convergiren, V förmig nach unten zusammenstossend. Im Grunde ist das auch der Typus der Radialskulptur aller südamerikanischen Unio und Castalia, der Unterschied ist nur der, dass bei Hyria der Winkel ein weniger spitzer ist und das die gegen einander laufenden Strahlen etwas bogenförmig eingebuchtet sind. Dadurch kommt es, dass mehrere Strahlen von beiden Seiten sich treffen (V), während bei den südamerikanischen Unio immer nur 2 Strahlen, in der Regel der 7. und 8. oder 8. und 9. in V Form zusammenstossen, die andern aber divergiren oder sich doch nicht treffen. Bei den obenerwähnten Unio-Arten nun: U. hylaeus Orb., U. Pfeiferi Dkr. und U. fluctiger Lea ist die Skulptur genau die gleiche wie bei Hyria. Diese Unionen wird man um so eher als die Quelle anzusehen haben, aus welcher der Ursprung von Hyria abzuleiten ist, als eine dieser Arten U. fluctiger Lea in Guiana lebt. Die anderen beiden sind bei Rio de Janeiro (U. Pfeiferi) und im Rio Paraguay und in den bolivianischen Zuflüssen des Amazonas gefunden. Diese Unio-Gruppe dürfte also in älterer Zeit eine weitere Verbreitung im centralen und nördlichen Theile Südamerikas gehabt haben und es in dem inselartig isolirten Gebiete von Guyana und Umgebung zur Entwicklung der Hyria gebracht haben. Diese Unio-Gruppe ist im Parana-Gebiete, in Rio Grande d. S., Uruguay, im südlichen Argentinien und in Chile nicht vertreten. Im La Plata giebt es eine ähnliche Form, U. guaranianus Orb., bei welcher aber die

Skulptur eine andere und der Wirbel gewölbter ist. Es wird somit im La Plata diese Gruppe von Norden her im Paraguay-Strom eingewandert sein, wie so viele andere Amazonas-Formen. Dass es sich in ihnen wirklich um Glieder der Gattung Unio handelt, habe ich an Exemplaren von U. hylaeus Orb. gesehen. Die Branchialöffnung ist nach unten offen. Die Kiemen sind mit ihren sekundären Lamellen allseitig angewachsen. In der inneren Kieme hatten zwei Exemplare Eier, das grössere solche in Furchung, das kleinere von nur 25 mm Länge reife Embryonen mit dreieckiger an den Winkeln abgerundeter von Porenkanälen durchsetzter Schale ohne Haken.

Was man bis jetzt von den Unioniden von Guyana, Venezuela etc. weiss, ist zu dürftig, um faunistische Vergleiche zu gestatten. Im Allgemeinen wird dieses Gebiet jedenfalls auch ausser Hyria noch charakteristische Züge haben. Unio Stevensi Lea, granosus Brug. etc. sowie Anodonta tortilis u. A. sind dem Gebiete eigen. Im Norden desselben treten auch centralamerikanische Typen auf, denn es kann kaum zweifelhaft sein, dass Unio demeraraensis Lea nahe mit U. Dysoni Lea, scamnatus Morel u. A. verwandt ist, vielleicht sogar mit einer dieser Arten zusammenfällt, von denen wir oben sehen, dass sie anatomisch von den südamerikanischen Unionen verschieden sind. Sonderbar ist aber, dass auch Glabaris ensifornis Spix in Guiana vorkommt. Man könnte annehmen, sie sei mit Hyria in den Amazonas eingewandert, indess widerspricht dem der Umstand, dass sie auch in Bolivia vorkommt. Hätte sie gegen die Strömung den Amazonas bis zu seinen bolivianischen Quellflüssen aufwärts durchwandert, so müsste Hyria sie begleitet haben, was ja nicht der Fall ist. So scheint es mir eher wahrscheinlich, dass von Ost-Peru, Ecuador etc. her gewisse Formen nicht nur nach Süden, sondern auch nach Norden und Osten vordrangen. Noch jetzt besteht bekanntlich im Cassiquiare eine breite Wasserstrasse zwischen Orinocco und Amazonas resp. Rio negro und in der Tertiärzeit werden natürlich noch wesentlich andre hydrographische Verhältnisse bestanden haben. Wir wissen, dass während der mittleren Tertiärzeit des Amazonas Thal vom Meere erfüllt war bis zum Fusse der Anden, wo Boettger's Untersuchungen uns die Brackwasserfauna von Pebas haben kennen gelehrt. Damals werden auch die Llanos von Columbien und Venezuela vom Meere bedeckt gewesen sein, so dass das Hochland von Guiana als Insel abgeschlossen war. Als dann die jetzigen hydrographischen Verhältnisse sich ausbildeten, trat natürlich eine Vermischung beider Faunen ein — wie aber?

Es erhebt sich hier die wichtige Frage, ob Unioniden überhaupt stromaufwärts wandern können. Es ist klar, dass sie im Unterlaufe der Flüsse dazu im Stande sein werden, ebenso auch, dass sie abwärts leicht wandern können, und dass selbst Stromschnellen und kleinere Wasserfälle ihnen kein Hinderniss bereiten, wohl aber ist das natürlich in umgekehrter Richtung der Fall. Es ist durch die ganze Organisation der Muschel ausgeschlossen, dass sie eine stark

abschüssige Parthie des Strombettes hinaufklettern, ganz abgesehen von der gerade an solchen Stellen excessiv gesteigerten Macht der Strömung. Die Verbreitung von Hyria bestätigt diese Annahme, da die Gattung wohl von Norden her zum Amazonas hinabgestiegen, nirgends aber in dessen fernere Zuflüsse hinaufgewandert ist. In gleichem Sinne ist es zu verstehen, dass von der bolivianisch-paraguayischen Najadenfauna, welche abwärts in den La Plata vorgedrungen ist, doch kein Glied im oberen Laufe des Parana gefunden wird. Diese Verhältnisse sind überaus lehrreich und sie beweisen uns, dass wo die heutigen hydrographischen Verhältnisse nicht zur Erklärung der geographischen Verbreitung ausreichen, nur eine andere Vertheilung und Verbindung der Flüsse und Seen während der Tertiärzeit den Schlüssel liefert.

Solche andre hydrographische Verhältnisse müssen zumal auch im centralen Brasilien und in Bolivien während jener Zeit bestanden haben, wo Hyria noch durch das Amazonas-Meer auf das Hochland von Guiana beschränkt blieb. Es ist klar, dass lange Zeit hindurch in den Gebieten, wo sich heute die Grenzscheiden von Amazonas und La Plata befinden, Süsswasserseen und sumpfige von Flüssen durchzogene Niederungen bestanden haben müssen, welche von einer einheitlichen Süsswasser-Thierwelt belebt waren. Darauf weist klar die Thatsache hin, dass schon jetzt die meisten der im Rio Paraguaay nachgewiesenen Najaden auch in den bolivianischen Zuflüssen des Amazonas bekannt sind. Von den oben angeführten 17 Arten von Paraguay kommen 8 auch in den angrenzenden Gebieten von Bolivia vor in Zuflüssen des Amazonas. Richtiger wäre es wohl auch Unio paraguayensis Lea diesen Arten zuzurechnen, da sie kaum von U. Wheatleyanus verschieden sein dürfte. Sehen wir aber hiervon und auch von der vermuthlichen Identität von Glabaris reticulata und lucida ab, so müssen wir doch jener Liste der Paraguay-Arten ohne Zweifel auch jene in Bolivia etc. nachgewiesenen Arten zurechnen, welche noch nicht im oberen Laufe des Flusses, sondern nur im unteren bisher nachgewiesen wurden. Rechnen wir diese Arten (U. Burroughianus, Glab. trapezialis, trigona, mortoniana, trapezia, sirionos, Myc. siliquosus, Clessini) noch hinzu, so haben wir von 25 Arten des Rio Paraguay bereits 16, d. h. 64% in den bolivianischen Zuflüssen des Amazonas nachgewiesen, ein Resultat, welches um so beachtenswerther ist, als einerseits erst sehr wenig in diesen Gebieten gesammelt ist, und andererseits die Artbegrenzung ziemlich eng gewählt wurde. So ist es z. B. sehr wahrscheinlich, dass sich U. rhombeus Spix des Amazonas als identisch mit U. paranensis Lea erweisen wird und Ähnliches mehr, womit schon bei jetzigem Stande der Kenntnisse die Summe der identischen Spezies auf mehr als 70% steigen würde. Auch da wo Lücken noch vorhanden sind, handelt es sich nicht um faunistische Gegensätze. So ist z. B. Plagiodon bisher noch nicht im Amazonas Gebiete nachzuweisen, allein die Gattung ist selten, besteht bisher nur aus 2 Arten, die je nur in einem

Exemplare bekannt sind und ist ausserdem nichts als eine spezialisirte Form von Aplodon, einer in beiden Gebieten nachgewiesenen Gattung.

Während wir hinsichtlich der Beziehungen zwischen dem Paraguay und dem Madeira somit schon über einen reichlichen Schatz guter Beobachtungen verfügen, steht das nicht so hinsichtlich des Rio S. Francisco und des Parana. Auch hier begegnen wir, wie wir oben sahen, einigen weit verbreiteten Arten und andren, die dem Parahyba und Parana gemeinsam zukommen, allein die Beobachtungen sind noch zu sparsam. Das Wenige, was uns vorliegt, zeigt keine sehr nahen Beziehungen zur bolivianisch-paraguayischen Fauna an. Auffallend ist es zumal, dass die dort so stark entwickelte Gruppe der Glab. trigona und ihrer Verwandten ganz fehlt. Andererseits lassen sich nähere Beziehungen der Parana-Fauna zu jener des Rio Uruguay und von Rio Grande do Sul nachweisen. Da ich Aussicht auf mehrere Sendungen aus diesen Gebieten habe, hoffe ich, später eingehender darüber handeln zu können. Hier interessirt uns vor Allem die Thatsache, dass eine Anzahl Arten durch den Parana in den La Plata und bis Uruguay und Rio Grande do Sul sich verfolgen lassen, welche in Paraguay fehlen. Es hat somit der Unterlauf des La Plata von zwei Richtungen her neue Najaden erhalten: durch den Rio Parana und den Rio Paraguay.

Während die hervorgehobenen Thatsachen der geographischen Verbreitung unzweifelhaft feststehen, könnte bezüglich ihrer Deutung aber dann eine abweichende Meinung vertreten werden, wenn man an eine umgekehrt stromaufwärts gerichtete Wanderung glauben wollte. Die zahlreichen Fälle des Parana machen dies bei gegenwärtigem Stande unmöglich. Diese Fälle, zumal der enorm mächtige 17 m. hohe Salto grande, lassen selbst die Annahme einer Abwärtswanderung kaum zu, denn die unten glücklich angelangten Muscheln würden in den noch 120 Kilom. weiter in felsigen Schluchten sich fortsetzenden Stromschnellen und Fällen keine passenden Existenzbedingungen finden. Ohne Zweifel lagen in der Tertiärzeit auch in dieser Hinsicht die hydrographischen Verhältnisse anders, und erst fortgesetzte Hebungen werden die jetzt bestehenden Terrainschwierigkeiten geschaffen haben. Der Annahme einer Aufwärtswanderung steht auch der Umstand entgegen, dass in der Miocänzeit Entrerios Meeresboden war. Vermuthlich hing dieser weit ins Innere eindringende Meerbusen zeitweise mit dem Amazonasbecken zusammen. Brasilien wäre dann, und das ist ja auch die allgemeine Annahme, längere Zeit hindurch Insel gewesen. Die Süsswasserfauna dieses alten Brasiliens konnte, als die Meere zurückwichen, sich über die neu auftauchenden Gebiete ausbreiten, und so erklärt sich die Verbreitung einer Reihe von Arten über das enorme Gebiet der Flüsse Rio S. Francisco, Parana, Amazonas und Paraguay.

Wäre dieser Zusammenhang der Binnenwässer ein sehr lang anhaltender, allseitiger gewesen, so hätte er zu einem völligen Aus-

tausche der Faunen führen müssen. Das ist aber nicht der Fall. Wir finden eine Anzahl Arten des archibrasilischen Gebietes, wie man dieses vom R. Francisco zum R. Parana reichende alte brasilianische Gebiet nennen kann, in Paraguay, La Plata und Amazonas wieder, aber die bolivianische Amazonas-Typen fehlen in Archibrasilien. Es wird also die Scheidung in die jetzt getrennten Flussgebiete des centralen Brasiliens früher erfolgt sein, als der Eintritt der peruanisch-bolivianischen Süsswasserfauna in den Paraguay.

Die so weitgehende Uebereinstimmung der Süsswasserfauna von Bolivien und Paraguay macht es wahrscheinlich, dass der Zusammenhang der Gewässer in der bolivianischen Tiefebene die Tertiärzeit überdauert hat. Bekanntlich dehnen sich in der bolivianischen Tiefebene und weiterhin in Matto-Grosso zahlreiche Seen und Sümpfe aus, welche zur Zeit der Ueberschwemmung einen vollständigen Süsswasser-Ocean darstellen. Ich kann mich der Vermuthung nicht erwehren, dass hier zur Zeit der Ueberschwemmung auch gegenwärtig noch zeitweise eine Verbindung der Gewässer des Amazonas und des La Plata statt hat. Sollte dies aber auch irrig sein, so wird doch der von uns erschlossene Zusammenhang keinesfalls sehr weit zurück zu verlegen sein. In dieser Hinsicht haben sich durch Fl. Ameghino's Forschungen wichtige Resultate ergeben. Der genannte argentinische Forscher hat sich zwar wesentlich nur um fossile Wirbelthiere bekümmert, dabei aber auch mancherlei an Conchylien aus Süsswasser-Ablagerungen gesammelt. Dieselben haben das von mir aus zoogeographischen Gründen erschlossene Ergebniss vollkommen bestätigt, wonach Glabaris und Verwandte, sowie Ampullaria der argentinischen Fauna ursprünglich fremd und erst relativ sehr spät eingewandert sind.

Die Pampasformation hielt man bis vor Kurzem fast allgemein noch für pleistocän. Es ist aber nachgewiesen, dass Säugethiere der Pampasformation in Nordamerika in Ablagerungen vorkommen, welche von unzweifelhaft pliocänen marinen Schichten bedeckt sind. Die Pampasformation ist also pliocän. Während aber in den älteren Formationen und noch in unteren und mittleren Pliocän von Süsswasser-Conchylien nur die Gattungen Unio, Corbicula, Chilina, Paludestrina, Succinea vertreten sind, erscheinen im Lujanense, dem oberen Pliocän, zuerst Ampullaria und laut brieflicher Mittheilung Ameghinos auch Glabaris. Alle diese der alt-argentinischen Fauna fremder Elemente werden also wohl gleichzeitig ihren Einzug in die zahllosen Seen, Sümpfe und andren süssen Gewässer gehalten haben, in denen sich die Pampasformation, von Wind, Regen und Ueberschwemmungen unterstützt, ablagerte.

In älteren Zeiten bildete offenbar Argentinien und Chile ein einheitliches faunistisches Gebiet, für welches ich den Namen Archiplata vorgeschlagen habe. Ich komme hier eingehender auf ein Thema zu sprechen, über welches ich schon an anderer Stelle[1])

[1]) H. v. Jhering, Die geographische Verbreitung der Flussmuscheln. „Ausland" 1890 p. 941—944 sowie p. 968—973. — Ferner: Ueber die alten Be-

kurz meine Erfahrungen mitgetheilt habe. Werfen wir zunächst wieder einen Blick auf die Najaden. Es tritt uns da die Thatsache entgegen, dass von den chilenischen Unio-Arten die meisten auch in Patagonien, Uruguay und Rio Grande d. S. leben. Unio rhuacoicus Orb. besitze ich in einem von d'Orbigny selbst so bezeichneten Exemplare von Montevideo, welches absolut identisch ist mit U. auratus Sws. Beide Arten fallen zusammen. d'Orbigny vermochte diese Art von einer sehr ähnlichen, die er faba nannte, nicht recht zu trennen. Letztere Art ist nun im Rio Grande do Sul häufig und sie unterscheidet sich von rhuacoicus leicht durch die längeren lamellaren, dünnen Cardinalzähne. Es giebt in Chile sehr ähnliche Exemplare.

Unio lepidior Lea von Uruguay ist identisch mit U. diplodon Phil., beide nur eine Varietät des chilenischen U. atratus. Eine andere Spezies, die zu beiden Seiten der Anden vorkommt, ist Unio Frenzelii sp. n., die ich von Dr. Frenzel erhielt und die aus Patagonien stammt. Ich erhielt sie von Sowerby als fragilis Sws. von Patagonien und als aplatus Sws. von Chile. Beide Bestimmungen scheinen mir falsch, wesentlich ist hier aber nur, dass eben diese Art zu beiden Seiten der Anden vorkommt. An diese identischen Arten schliessen andere nahe verwandte sich an. Unio Koseritzi Clessin vom Rio Grande do Sul ist wohl nur eine etwas kleinere Varietät von Unio montanus Phil. Dem chilenischen U. casablancae Phil. entspricht eine argentinische Art mit lamellaren Zähnen, die ich für piceus Lea halte und auch U. aethiops Lea ist sehr ähnlich.

Die Uebereinstimmung der Süsswasser-Mollusken beschränkt sich nicht auf die Unionen. Auch Limnaea viator lebt in Patagonien und Chile, ebenso Planorbis peregrinus Orb., Succinea meridionalis Orb. u. A. Es ist mir nicht Alles diesbezügliche völlig bekannt, doch ist z. B. wohl kaum zu bezweifeln, dass Physa rivalis Sow., eine am La Plata und in Südbrasilien gemeine Art, die auch in Lima vorkommt, auch in Chile nicht fehlen wird. Hat man erst einmal diesen Verhältnissen die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt, so werden sich ohne Zweifel noch manche Thatsachen ergeben, die mir jetzt entgehen. So kenne ich von der Gattung Chilina noch keine Art, welche zu beiden Seiten der Anden nachgewiesen wäre. Und doch ist diese Gattung Chilina eine der Charakterformen von Archiplata. Dieselbe ist ausserhalb des Archiplata-Gebietes nirgends lebend oder fossil bisher nachgewiesen. Chilinaarten kommen vor in Chile und dem westlichen Peru, sodann in Patagonien, am La Plata, in Uruguay, Rio Grande do Sul und in St. Catharina. Auch die in Argentinien und Rio Grande d. S. so häufig vertretene Gattung Paludestrina kommt in Chile vor.

---

ziehungen zwischen Neu Seeland und Südamerika. „Ausland" 1891 p. 344—351. In Uebersetzungen erschienen diese Arbeiten in der Revista Argentina p. p. Fl. Ameghino 1891, in The N. Zealand Journ. of Science und in den Transact. Philos. Soc. of N. Zealand, beide von 1891.

Die Verbreitung von Chilina charakterisirt sehr gut das Archiplata-Gebiet, ist aber keineswegs dessen einziges und hauptsächlichstes Charakteristikum. Wesentlich sind hierfür auch die Decapoden. Aus West-Peru scheint bisher nichts von diesen Krebsen bekannt zu sein, aus Chile kennt man die Gattungen Parastacus und Aeglea. Beide finden sich auch in St. Catharina und Rio Grande d. S., sowie in Uruguay und Argentinien, nicht dagegen bei Rio de Janeiro oder in anderen nördlichen Gebieten Südamerikas. Von Parastacus sind mir in Rio Grande d. S. drei Arten bekannt geworden; ich hoffe, dieselben mit den Typen von Philippi's verschiedenen Arten aus Chile vergleichen und dann darüber berichten zu können. Von Aeglea kommen in St. Catharina zwei Arten vor, eine davon ist Aeglea laevis Leach, die auch in Rio Grande d. S. und Uruguay vorkommt und in Chile. Weder v. Martens noch Berg haben bei Vergleichung mit chilenischen Exemplaren Unterschiede gefunden. Dort wie hier ist der Krebs mit demselben Parasiten: Temnocephala chilensis Gay besetzt.

Die niedre Thierwelt der Binnenwässer von Chile ist ganz unbekannt. Jene Argentiniens ist neuerdings von J. Frenzel studirt worden. Je tiefer man in der Stufenleiter der Thierwelt hinabsteigt, um so mehr stellen sich kosmopolitische Formen ein. Vielfach ist deren weite Verbreitung sicher der Verschleppung durch Wasservögel zuzuschreiben, allein daneben spielt sicherlich auch ein seit der Sekundärepoche und wohl noch länger über alle Gewässer der Erde verbreiteter Grundstock von alt-kosmopolitischen Gattungen und Arten eine grosse Rolle. Von kosmopolitischen Gattungen treffen wir in der gemeinsamen Archiplata-Fauna die Gattungen Planorbis, Limnaea, Physa, Ancylus, Pisidium, Succinea, denen sich als nahezu kosmopolitisch Unio, Corbicula resp. Cyrena etc. anreihen. Das alles sind alte, seit dem Jura und zum Theil schon viel länger lebende Gattungen, die uns schon den Satz erläutern, dass kosmopolitischen Gattungen sehr alte sind.

Im Gegensatze nun zu dieser weiten Verbreitung der kosmopolitischen Gattungen fehlen in Chile diejenigen jüngeren Gattungen, deren Vertreter erst in der Tertiärperiode erscheinen oder kurz zuvor. So fehlen ausser Unio alle anderen Gattungen südamerikanischer Najaden in Chile gänzlich, ebenso die Gattung Ampullaria, und dieses Verhältniss tritt uns auch in anderen Gruppen entgegen und zeigt uns, dass zur Zeit als jene der Archiplata-Fauna ursprünglich fremden Elemente ihren Einzug in Argentinien hielten, die Anden als Wasserscheide bestanden und das Vordringen in die chilenischen Gewässer verhinderten.

Hinsichtlich des Alters und der Hebung der Anden sind die Ansichten noch sehr getheilt. Die Existenz mariner Reste in den Anden bis zu Höhen von 4000m. glaubte die Suess'sche Theorie durch die Annahme von entsprechenden Schwankungen im Niveaustande des Oceanes erklären zu können — eine Annahme, die wie schon das Vorhergehende klar macht, vom Standpunkte der zoo-

graphischen Betrachtung aus als mit den Thatsachen unvereinbar ausser der Erörterung bleiben muss, was um so eher angeht, als ihr auch von geologischer Seite von Ochsenius u. A. der Boden entzogen wurde. Während nun Ochsenius namentlich auf solche Erscheinungen hinweist, welche neuere und noch fortschreitende Hebungs-Vorgänge erhärten, vertritt Ameghino den entgegengesetzten Standpunkt, indem er die Abwesenheit von Edentaten in Chile als Beleg dafür heranzieht, dass schon in der ersten Hälfte der Tertiärzeit die Anden für diese Säugethiere eine unüberschreitbare Schranke bildeten. Wäre die Thatsache selbst gesichert, so müsste man Ameghino beistimmen, allein ich zweifle nicht, dass alttertiäre Säugethiere auch in Chile noch gefunden werden. Die schon von Ochsenius herangezogene tertiäre Flora der Anden, zum Theil in sehr bedeutender Höhe von ihm gesammelt, ist jetzt von Engelhardt bearbeitet. Es geht daraus hervor, dafs die Anden damals eine rein tropische üppige Urwald-Vegetation trugen, deren Gattungen und selbst Arten heute in den brasilianisch-bolivianischen Walddistrikten angetroffen werden. Nur die Gattung Fagus repräsentirt ein Element gemässigter Breiten, sonst sind es alles tropische Gattungen.

Als Thatsachen wird man sonach es anzusehen haben, dass da wo heute die Anden sich erheben zur Jura-Zeit Meer sich befand. Während der Kreidezeit bildete sich als eine schmale Landzunge an der Stelle der Anden die erste Anlage des Gebirges, im Norden abgeschlossen durch das Meer, dessen Anwesenheit noch in der Kreidezeit seine Ablagerungen in dem bolivianisch-peruanischen Theile der Anden verrathen. In der Tertiärzeit schloss sich mehr und mehr Land an diesen somit immer breiter werdenden Streifen an und in der eocänen Zeit trat dieses Landgebiet mit dem Hochlande von Guiana, vielleicht zeitweise auch mit Brasilien in Verbindung, eine Brücke bildend, auf welcher ein Austausch südamerikanischer und altweltlicher Säugethiere sich vollzog. Die ältesten placentalen Säugethiere Argentiniens resp. Patagoniens knüpfen an jene der alten Welt an, nicht an jene Südamerikas. Namentlich die charakteristischen Nagethiere Südamerikas fehlen in Nordamerika, sind aber in Europa durch die Theridomyiden repräsentirt. Ein Austausch von Säugethieren zwischen Nord- und Süd-Amerika fand erst seit Beginn der pliocänen oder schon am Ende der miocänen Formation statt, bis dahin waren beide Amerika getrennt, wobei vermuthlich der äusserste Norden Südamerikas ebenso wie Centralamerika und Westindien sich näher an Mexiko anschlossen. Die lange Trennung beider Faunen bis zur Pliocän-Formation ist es aber, welche die Schuld an jener enormen Verschiedenartigkeit beider Faunen trägt, die noch heute so auffällig ist, trotzdem seit dem Ende der miocänen Formation immerzu ein reger gegenseitiger Austausch bestand.

Dieser Austausch macht es vielfach schwierig, die früher getrennten zoogeographischen Regionen im Einzelnen nachzuweisen,

wenigstens für die Landthiere — für die Süsswasserfauna ist dagegen der Unterschied noch heute fast ebenso grofs, wie in der älteren Tertiärzeit. Während Nordamerika mit den europäischen Gewässern die Menge der Cypriniden gemein hat, fehlen diese in Südamerika völlig und sind da ersetzt durch Chromiden, Characiniden u. a. in Afrika reich vertretene Gruppen. Auch die Najaden von Südamerika schliessen sich aufs Innigste an jene Afrikas an, sind aber enorm verschieden von jenen Nordamerikas und dieser Gegensatz in den Najaden stammt schon aus der Sekundärepoche, denn White hat für die Laramie Region den continuirlichen Zusammenhang der bekannten nordamerikanischen Unioniden mit Formen der Kreide und des Eocänes nachgewiesen. Im Gegensatze dazu haben jene knotigen Unioniden, welche der nordamerikanischen Fauna ein so eigenthümliches Gepräge geben, und die auch in China und im Tertiär in Europa vertreten sind, keine Repräsentanten in Südamerika und Afrika. Ohne Zweifel stammen auch die nordamerikanischen Unionen von Arten mit radiärer Sculptur des Wirbels ab, und Reste davon haben sich noch vielfach auf dem Schild erhalten. Wie bei Trigonia, wird auch bei Unio die Knotensculptur das spätere sein, an Radialsculptur anknüpfen. Die gemeinsamen Grundformen aller Unionen, die sich in Südamerika, Neuseeland u. s. w. rein erhalten haben, können aber nur in der Juraformation oder früher gesucht werden und schon in der Kreideformation resp. bei deren Ausgang sind gewisse zoogeographische Gegensätze, zumal in Amerika, wohl entwickelt gewesen.

An diesem alten Gegensatze zwischen Nord- und Südamerika hat die ergiebige seit dem Beginn der Pliocänperiode bestehende Verbindung beider Amerika nichts oder sehr wenig geändert. Und diese Verbindung muss früher weit massiger gewesen sein. Abgesehen von Säugethierfunden ist auch ein Unio, U. scamnatus Morel. nach Lea sowohl in Cuba als in Honduras gemein. Es scheint nur, dass diese Thatsache nicht hoch genug angeschlagen werden kann, sie beweist uns, dass schmale Landbrücken und vorübergehende Verbindungen auf die Süsswasserfauna kaum Einfluss haben. Im Gegensatze aber weist eine nahe Verwandtschaft in der Süsswasserfauna auf einstigen Zusammenhang der Gewässer hin, auf breite, reichlich und mannigfach bewässerte Zwischenländer. Die Thatsache, dass auch Unioniden gelegentlich einmal durch eine Ente oder Schildkröte, an deren Fuss oder Kiefer sie sich festklemmten, verschleppt werden können, darf angesichts solcher Thatsachen nicht überschätzt werden. Ebenso wenig, wie solche Verschleppungen von Wasser zu Wasser in Central-Amerika und von da nach Südamerika nachweisbar sind, ebenso wenig hat über die Anden ein solcher Tausch stattgefunden, trotzdem, wie wir sehen, die Anden erst relativ spät ihre beträchtliche Höhe erreichten und in der Mitte der Tertiärzeit noch ein von üppigster Tropen-Vegetation überkleidetes Mittelgebirge darstellten.

Der einzige Einwurf, den man diesen Darlegungen entgegenstellen könnte, ist die weite Verbreitung von Ampullaria-Arten von Süd- bis Nordamerika. Nun liegt aber hinsichtlich Ampullaria der Fall wesentlich anders, als bei Unio, denn Ampullaria ist eine relativ junge Gattung, die kaum über die Tertiärzeit hinausreicht. In den Süsswasser-Schichten der „Kreide" von Bahia fehlt Ampullaria noch. Statt ihrer finden sich nach White[1]) Vertreter der nordamerikanischen Gattungen Lioplacodes und Pleurocera. Diese Bestimmungen scheinen mir nicht recht sicher, namentlich die vermeintlichen Pleurocera halte ich für Pachychilus-Arten. Dagegen sind unter den von White beschriebenen Naticiden viele, die sehr an Ampullarien erinnern; Lunatia subhumerosa White ähnelt ausnehmend der Ampullaria canaliculata Lam. Eine andre dieser Naticiden ist mit Tylostoma torrabriae Sharpe aus der spanischen Kreide identisch. Jedenfalls haben wir es da mit weitverbreiteten marinen Formen zu thun, welche den Ausgangspunkt für Ampullaria gebildet haben können, und deren Verbreitung über Nord- und Südamerika, sowie über die alte Welt bis nach Australien, nicht überraschen kann. Die Entstehung der Ampullarien und ihre Anpassung an das Süsswasser fällt eben in eine relativ späte Zeit, in den Beginn des Tertiäres. Nach Archiplata, nach Neu-Seeland und Polynesien, die zu jener Zeit bereits von diesen Ursprungsgebieten der Ampullarien abgetrennt waren, gelangten daher keine Ampullarien. Spät erst erreichten sie Archiplata, und ihrem Vordringen nach Chile war dann durch die Anden eine Schranke gesetzt. Mit den übrigen, von Norden her gen Süden vordringenden Mollusken kamen die Ampullarien auch nach Rio Grande d. S. Alle diese La Plata Ampullarien gehören Typen an, die im Norden bis zum Amazonas weit verbreitet sind, und es ist die Frage, ob überhaupt irgend eine einzige Ampullaria im La Plata-Gebiete existirt, welche im Amazonas-Gebiete nicht auch vorkommt. Mehrere dieser weit verbreiteten Arten reichen selbst bis Mexiko und den Antillen. Da mit dieser enormen Verbreitung eine entsprechende der Najaden nicht Hand in Hand geht, so scheint mir das Verhältniss nur begreiflich, wenn man bedenkt, dass die Anpassung an das Süsswasserleben gleichzeitig an verschiedenen Punkten und bei marinen Arten von sehr weiter Verbreitung begann.

Das die erst in der letzten Hälfte der Tertiärzeit bis Rio Grande und zum La Plata vordringenden Ampullarien keine besonderen Arten im Süden aufweisen, ist hiernach nicht überraschend. Sonderbar aber ist, dass im Gegensatz zu den bis zum Amazonas reichenden Arten von Rio Grande d. S. an dessen Grenze in St. Catharina eine besondere Art auftritt, A. sordida Sws (= intermedia Sow.), welche

[1]) Charles A. White Contribucoes à paleontologia do Brazil. Archivos do Museu national Rio de Janeiro vol VII 1887. — Nach O. Behrendsen zur Geologie des Ostabhanges der argentinischen Cordilleren. Zeitschr. d. deutsch geolog. Ges. Jahrg. 1891 p. 378 sind diese vermeinten Kreideschichten eocaen.

von da an bis über Rio de Janerio hinaus vorherrscht resp. wenigstens im Süden die einzige Vertreterin der Gattung ist, und welche im Amazonas fehlt. St. Catharina muss daher in seinen geographischen Beziehungen mehrfachem Wechsel unterlegen haben, da es seinerseits an der Archiplatafauna Theil nimmt, andererseits aber auch als ein Theil des brasilianischen Littorales erscheint. Die Uebereinstimmung der Süsswasserfische in den mancherlei kleinen Küstenflüssen des östlichen Brasiliens macht es überhaupt wahrscheinlich, dass von hier aus einst weit in den Ocean hinein sich Land ausdehnte, ein Theil jener Atlantis, ohne welche wir weder die Uebereinstimmung der Süsswasserfauna und Flora von Brasilien und Guiana mit jener Afrikas begreifen, noch auch die Beziehungen der alttertiären Säugethierfauna zur altweltlichen statt zur nearktischen erklären können.

Wie sehr auf diesen Gebieten noch Klärung nöthig ist, zeigt der Gegensatz, in welchem diese Resultate zu denen einer anderen zoogeographischen Studie stehen, jener von P. Oppenheim „Die Land- und Süsswasser-Schnecken der Vicentiner Eocänbildungen."[1] Auf Grund der Beobachtung, dass die bis zum Eocän in Europa nachweisbaren afrikanischen Beziehungen dann aufhören, während südamerikanische u. a. Typen vorwiegen, schliesst Oppenheim, dass die Theorie der Atlantis unbegründet sei. Mir scheint der Grund unserer so verschiedenartigen Ergebnisse vor allem darin zu liegen, dass Oppenheim Begriffe, welche den heutigen thiergeographischen Verhältnissen entnommen sind, vielfach in eine Epoche hineinträgt, wo sie nicht hingehören. Meines Erachtens berücksichtigt man bisher viel zu wenig, dass ein sehr grosser Theil unserer Land- und Süsswasser-Schnecken in früherer Zeit kosmopolitisch verbreitet waren, so dass ihre heutige zerrissene oder reduzirte geographische Verbreitung kein Recht giebt, von australischen, afrikanischen etc. Typen zu reden.

Wie kann z. B. Columna ein afrikanisches Element repräsentiren, wenn es tertiär auch in Nordamerika sich fand? Clausilia fehlt heute der nearktischen Region, war aber tertiär dort vertreten. Eine Gruppe kommt sogar im nördlichsten Südamerika vor, vielleicht über Centralamerika dahin vorgedrungen und dann fehlte Clausilia wohl dem atlantischen Continente. Wie leicht aber mögen fossile Funde auch hier weitere Verbreitung in alter Zeit lehren! Ein sehr instruktives Beispiel dieser Art liefert Oppenheim selbst, indem er im Eocän Partula nachweist. Wenn er aber dann Partula als Repräsentanten des polynesischen Elementes im europäischen Eocän gelten lässt, so ist das unrichtig, denn Partula ist eine in älterer Zeit offenbar über die ganze Erde verbreitet gewesene Gattung, von der sich aber nur in der Südsee noch lebende Reste erhielten. Es wird das bewiesen durch den Nachweis miocäner Partula-Arten

[1] Denkschriften der Math. nat. Classe der K. Akad. d. Wissensch. Wien Bd. 57. 1890.

in Florida, den zuerst Heilprin 1887 beibrachte. Dall[2]) erkennt zwar die Thatsache später auch an. hält es aber für unwahrscheinlich, dass ein so moderner Type wie Partula im Miocän vorkommen solle, stellte die Arten daher zu Bulimulus, wozu übrigens andere Autoren Partula als Subgenus ziehen. Ein Zeichen, wie sehr selbst unsere hervorragendsten Fachgenossen noch von Wallace'schen Irrlehren eingenommen und an unbefangener Würdigung der klaren Thatsachen verhindert sind! Dass Achatinella ebenfalls ausserhalb Polynesiens mesozoisch oder tertiär nachgewiesen werden wird, kann nur eine Frage der Zeit sein. Der Rest von noch nicht als kosmopolitisch nachgewiesenen Gattungen ist für die Binnenconchylien Polynesiens schon jetzt kleiner, und fast alle die kosmopolitischen Gattungen sind seit dem Jura bekannt, ein Zeichen dafür, dass Polynesien eine uralte, schon in der mesozoischen Epoche isolirte Festlandsfauna besitzt, und nicht eine von Treibholz und Eisbergen im Sinne von Wallace compilirte. Es ist mir eine besondere Genugthuung, mich hierin mit Dr. Oppenheim ganz einverstanden zu wissen, und ich denke, dass die scheinbar zwischen unserer Darstellung bestehenden Gegensätze in dem hier angedeuteten Sinne sich müssen aufheben lassen. Wenn White Recht hat, dass die charakteristische Süsswasserfauna von Nordamerika dort bis in die mesozoische Epoche zurück verfolgbar ist als endemisch, und wenn andererseits für Archiplata meine Darstellung richtig ist, so kann lediglich die Annahme einer alten Landverbindung zwischen Afrika und Brasilien die Uebereinstimmung beider Gebiete in der Süsswasserfauna erklären.

Die Opposition gegen diese Ansicht stützt sich vor allem auf den Widerspruch von Wallace, trotzdem diese Opposition eine ganz unklare ist. Wenn Wallace sich Lemurien gegenüber minder ablehnend verhält, die relativ spät erfolgte Abtrennung der Antillen und von Madagaskar nicht bezweifelt, so ist doch nicht einzusehen, warum eine Senkung, die schon in der Zeit der eocänen oder oligocänen Formation beginnt, nicht sehr viel grösseren Umfang angenommen haben kann. Wallace lässt ferner ausser Acht, dass zur Zeit dieser Trennung diejenigen Gruppen des Thierreiches, welche seinen Betrachtungen zumeist zu Grunde liegen, Säugethiere und Vögel, fast ausschliesslich durch heute erloschene Typen vertreten waren. Will man daher diesen alten Verbindungen nachspüren, so muss man sich an diejenigen Gruppen halten, welche bereits in der mesozoischen Epoche in heute noch lebenden Gattungen reichlich entwickelt waren. Das hat Wallace nicht gethan, zumal die Süsswasserfauna hat er ganz ausser Acht gelassen — und doch ist sie das beste, vielfach sogar das einzige Mittel, um die geographischen Verhältnisse der älteren Epochen zu reconstruiren. Ist es nicht beachtenswerth, wenn einer der gründlichsten Kenner fossiler Süss-

[2]) W. H. Dall. Contributions to the tertiary Fauna of Florida. Transact. of the Wagner Free Institute of Sciences of Philadelphia Vol. 3. 1890 p. 5.

wasserfaunen Ch. White (l. c. p. 233) sagt: „That the living types of fresh water mollusks have come down to the present time from remote geological periods almost unchanged.“ Nun vergleiche man einmal die Eintheilung der Süsswasser-Provinzen, welche Günther für Süsswasserfische gewonnen, und die Resultate meiner Studien über geographische Verbreitung der Süsswasser-Mollusken, und dann frage man sich, ob eine Behandlungsweise zoogeographischer Fragen, welche alle diese Gruppen, überhaupt die ganze Süsswasserfauna ausser Acht lässt, die Atlantisfrage mit irgend welcher Aussicht auf Erfolg beurtheilen kann.

Fassen wir die Ergebnisse nach dieser Hinsicht zusammen. Die Archiplata-Fauna schliesst sich an jene von Neu-Seeland und Australien an. Letzterer Erdtheil hat tertiär so viele Veränderungen und westliche Zuwanderer erhalten, dass diese Beziehungen vielfach verschleiert worden sind. Neu Seeland hat sie reiner bewahrt, worauf ich zurückkomme. Sowohl die Mollusken wie Süsswasserfische und Süsswasserkrebse ergeben übereinstimmend dieses Resultat, welches zuerst Hooker für die Flora, später Hutton für die Fauna erörtert hatte, und welches in Südamerika ausser mir auch Moreno und Ameghino erkannten. Die alte Archiplata-Fauna hat keinerlei nähere Beziehungen zu jener des übrigen Südamerika und die palaeontologischen Funde zeigen, dass erst in der Tertiärzeit das nördliche oder Amazonas-Element seinen Einzug hielt.

In Nordamerika erweisst sich die Süsswasser-Fauna als ein Glied jener der holarktischen Region. Mancherlei spezielle Eigenthümlichkeiten drücken der nearktischen Subregion ein spezielles Gepräge auf, allein dieses vermindert sich bei der Berücksichtigung auch der fossilen Formen. Es muss somit in der mesozoischen Epoche eine breite Landverbindung mit gemeinsamen Stromsystemen die nearktische und paläarktische Subregion vereinigt haben. Auch in Nordamerika wie in Archiplata geht geologisch diese Süsswasserfauna weit zurück. Für viele der charakteristischen Arten hat White die Stammformen in der Laramieregion nachweisen können. Es handelt sich also in Nordamerika wie in Archiplata um eine altansässige Süsswasserfauna, die sich bis in die mesozoische Epoche zurückverfolgen lässt.

Zwischen diesen beiden Süsswasserfaunen nun treffen wir eine von beiden total verschiedene, welche die innigsten Beziehungen zur afrikanischen aufweist. Sind auch verwandte erloschene Gattungen von Muteliden vermuthlich einst über die ganze Erde verbreitet gewesen, so sind doch die conchyliologisch nicht trennbaren Gattungen Glabaris und Spatha jetzt auf diese Gebiete beschränkt, deren Najaden auch sonst die vielfachsten Analogien aufweisen. Auch die Süsswasserfische verhalten sich übereinstimmend. Nordamerika schliesst sich Eurasien, Archiplata Neuseeland an und das Amazonas Element an Afrika. Auf diese beiden Regionen sind die Pimelodinen, Characiniden und Chromiden beschränkt und diese

Verwandtschaft wäre noch auffallender, wenn nicht Afrika nach Aufhebung der Beziehung mit Südamerika in näherer Verbindung mit der holarktischen und indischen Region getreten wäre, dadurch u. A. auch zu zahlreichen Cypriniden kommend. Ob es identische Spezies noch zwischen Afrika und Südamerika giebt, ist für Fische und Mollusken noch nicht erwiesen oder unwahrscheinlich, aber in der Süsswasserflora haben sich solche identische Spezies erhalten wie die weit verbreitete Pistia stratiotes und eine im Innern Afrikas und Südamerikas vorkommende Pontederie, Eichhornia natans. In Chile fehlen die Pontederien und Nymphaen ganz, sie sind auch nach Argentinien wohl erst mit den Ampullarien, Glabaris u. s. w. gekommen.

Angesichts dieser Thatsachen giebt es keine andre Erklärung, als die einer alten Landesverbindung zwischen Brasilien und Guiana einerseits und Afrika andrerseits. Jeder Versuch, die eigenartige Süsswasser-Fauna Archibrasiliens und Archiguianas von Norden oder Süden her einwandern zu lassen, scheitert an den entgegenstehenden zoogeographischen und paläontologischen Thatsachen. Nur eine mesozoische bis ins Eocän, vielleicht sogar ins Oligocän erhaltene Landesverbindung zwischen Afrika und dem Amazonasgebiete, die Atlantis Ungers, vermag diese überraschenden Thatsachen zu erklären. Trotz des scharfen Urtheils von Wallace bleibt diese Erklärung die einzige wissenschaftlich begründete, wobei allerdings die ganze Grundlage der Diskussion zum Theil erst von mir geschaffen wurde und eine von der Wallace'schen total differente ist. Wo sich Widersprüche ergeben, die so fundamental sind, wie die zwischen Wallace und den Ergebnissen meiner Süsswasser-Studien, mufs eine befriedigende Erklärung nothwendig zu finden sein, und sie liegt darin, dass Wallace nur Gruppen berücksichtigt hat, deren Verbreitung in das Tertiär fällt, wogegen die Hauptgrundzüge für die geographische Verbreitung der Süsswasserfaunen schon in der mesozoischen Epoche geschaffen waren.

Werfen wir nun einen Blick auf die ehemalige Ausdehnung von Archiplata und seine Fauna. Ich bemerkte oben, dafs die Stelle der Anden während der Zeit der Jura und zum Theil auch der Kreideformation vom Meere eingenommen war. Trotzdem darf man sich nicht vorstellen, dass es damals nirgends Land gab im Archiplata. Vermuthlich hat es in diesen Gegenden, seit hier in Argentinien und Chile wie in Rio Grande die Vegetation der Carbonflora oder einer ihr unmittelbar folgenden Formation abgelagert wurde, stets Land gegeben, wenn auch in einer uns wohl noch auf lange verschlossenen, vielfach wechselnden Art und Weise. Die Archiplata-Fauna enthält im Wesentlichen Formen, die bis zum Jura zurückgehen oder weiter. Nur ein grosser reichbewässerter antarktischer Continent kann die Uebereinstimmung in der Süsswasserfauna so entlegener Gebiete, wie Chile und Neu-Seeland, erklären. Immerhin ist diese Uebereinstimmung keine complete, theils sind die Spezies andere, theils auch die Gattungen. Die Parastaciden

scheinen nicht über die ganze südliche Hemisphäre verbreitet gewesen zu sein, wie die Astaciden über die nördliche; die Gattungen sind in Chile, Australien und Neu-Seeland verschieden. Die Gattung Chilina kennt man bisher nur aus Archiplata, wo sie möglicher Weise aus Auriculiden entstand, einer in Archiplata fehlenden, sonst kosmopolitischen Gattung. Es geht danach nicht an, sich vorzustellen, dass Archiplata seine Süsswasser-Fauna etwa aus Neu-Seeland durch Einwanderung erhalten hätte. Es handelt sich vielmehr um Bruchstücke eines mesozoischen pacifischen Continentes — mittelpacifisch oder antarktisch, das bleibt zu untersuchen, — der eine mehr oder minder einheitliche Süsswasserfauna besass. Es muss daher schon in der mesozoischen Epoche im Süden von Südamerika Land gegeben haben.

Die Ausdehnung des alten Archiplata-Gebietes wird uns am besten durch die Gattungen Chilina und Parastacus erläutert. Erstere kommt in Patagonien, Chile und dem westlichen Peru vor, sodann am La Plata, sowie in Rio Grande d. S. und St. Catharina. Ungefähr ebenso wird wohl die Verbreitung von Parastacus sein; diese Krebse sind in St. Catharina, Rio Grande d. S., Uruguay, Argentinien (Corrientes) und Chile constatirt. In allen diesen Gegenden finden sich auch Arten von Aeglea. Dagegen sind die Trichodactyliden offenbar ein brasilianisches Element, das zwar in St. Catharina durch Trichodactylen, in Rio Grande d. S. durch Sylviocarcinus Vertretung hat, aber offenbar in Folge nördlicher Einwanderung, da es in Patagonien und Chile fehlt. Von den Unionen sprach ich schon. Auffallend ist es mir, dass diese gemeinsamen Spezies wie U. auratus und Verwandte in Rio Grande und St. Catharina vorzugsweise die Gebirgsbäche bewohnen, während im Unterlauf der Flüsse und den Sümpfen etc. das eingewanderte Element vorwiegt. So haben diese Bäche auch in Südbrasilien ihre besonderen Chilina-Arten, während im breiten Guahyba die La Plata-Art fluminea Mat. sich findet. In diesen Gebirgsbächen trifft man u. A. auch in Rio Grande Chilomycterus-Arten, neben Gobius der einzigen Süsswasser-Gattung, welche von Fischen in Rio Grande und Chile gemeinsam vorkommen. Da allerdings noch die zu einer Subfamilie gehörigen Gattungen Nematogenys und Heptopterus in Chile und Rio Grande vorkommen, wird man wohl die ganze Gruppe der Siluridae opisthopterae als ursprüngliches Archiplata-Element in Anspruch zu nehmen haben. Unter den Eidechsen sind die in Rio Grande d. S. vorkommenden Gattungen Urostrophus, Saccodeira, Liolaemus über das ganze Archiplata-Gebiet verbreitet, fehlen aber nördlich desselben. Urodelen giebt es nirgends im Archiplata-Gebiete, doch fehlen diese auch dem übrigen Südamerika und Afrika, mit Ausnahme von zwei über den Isthmus nach Columbien vorgedrungenen Arten von Spelerpes. Von Batrachiern fehlen Archiplata Raniden und Aglossa sowie Dendrobatiden, welche dagegen im nördlichen Südamerika und in Afrika vorkommen. Charakteristisch sind im Archiplata-Gebiete die Cystignathidae, welche in

Afrika ebenso wie Hyla fehlen. Ein Einwurf gegen meine Darstellung bildet unter diesen Umständen das Fehlen von Hyla-Arten in Chile. Vermuthlich waren sie früher in Chile vorhanden — vielleicht selbst jetzt noch. Dass mit dem vollkommenen Wechsel der Vegetation in Chile auch die Thierwelt erhebliche Modifikationen erlitt, lässt sich ja ohnehin kaum anders erwarten. —

Es ist ja natürlich, dass diese erst durch meine betr. Arbeiten beachteten Verhältnisse im Einzelnen überall genauer zu verfolgen sind. Wenn wir z. B. ausser Characiniden, Chromiden etc. auch Schildkröten und Alligatoren in Chile vermissen, so ist es wahrscheinlich, dass auch ihnen durch die Wasserscheide der Anden der Weg verlegt war, es ist aber andererseits auch denkbar, dass diese relativ alten Gruppen theilweise auch in Chile vertreten waren und nur ausstarben. Jedenfalls wird daher erst die Controle paläontologischer Befunde diesen Folgerungen, soweit sie auf das Fehlen brasilianischer Typen westlich der Anden sich beziehen, volle Sicherheit schaffen.

Alle diese Betrachtungen sind gerade durch die Dürftigkeit der paläontologischen Befunde im östlichen Südamerika so sehr erschwert. Was in der Art aus Brasilien bekannt wurde, ist nur sehr wenig, und vollends Säugethier-Reste führende Ablagerungen, wie sie so zahlreich aus allen Formationen in Argentinien nachgewiesen sind, fehlen seither in Brasilien fast ganz. So kann denn die Dürftigkeit und Unsicherheit der hier mitgetheilten Resultate, soweit sie sich auf Brasilien beziehen, nicht Wunder nehmen. Eine besondere Schwierigkeit entsteht auch aus der Incongruenz in der Verbreitung der terrestren und fluviatilen Faunen. Schon in der Pliocänzeit und von da ab bis heu findet zwischen Nord- und Südamerika ein Austausch der Faunen statt, welcher die Erkenntniss der ursprünglich jedem einzelnen Gebiete zukommenden Elemente überaus erschwert. Dieser Austausch bezieht sich aber nur auf die Landthiere, für deren Vermischung schon ein schmaler Isthmus die Bedingung gewährt. Aber selbst die viel breitere Landverbindung, wie sie in der Tertiärzeit, als Westindien und Centralamerika vereint waren, bestand, hat die Süsswasserfaunen der getrennten Gebiete kaum alterirt. So kann es denn auch sein, dass die in den Anden gebildete Landverbindung von Archiplata und den nördlichen Distrikten lange Zeit hindurch nur die Landfauna, aber gar nicht die Süsswasser-Thierwelt beeinflusste. Endlich können Thiere, die wie Schildkröten zeitweise an Land gehen oder die wie Alligator latirostris in meilenweiten Wanderungen landeinwärts neu angelegte Teiche und Viehtränken in Besitz nehmen, sich der Verbreitung der Landthiere eher anschliessen, wo Unioniden völlig getrennt bleiben. Ja selbst unter den Süsswasser-Conchylien werden diejenigen, welche sich leicht auch mit treibenden Wasserpflanzen ausbreiten, einen weiteren Verbreitungsbezirk haben können als die an den Boden gebundenen Najaden. So habe ich hier eine Lehmgrube beobachtet, die nach der ersten Ueberschwemmung reichlich mit Lemna, Pon-

tederien etc. und Ancylus, Limosina und Ampullaria besetzt war und blieb, nicht aber mit Najaden. Es macht sich so leicht Niemand eine Vorstellung von der enormen Bedeutung, welche für das Verständniss südamerikanischer Süsswasserfaunen die Pontederien haben, zumal jene der Gattung Eichhornia. Dicht erfüllen sie alle stillen Buchten, todten Arme, stehenden Wasser, vom Winde abwechselnd auf die eine oder andere Seite getrieben. Die Schifffahrt machen sie an vielen dafür bestimmten Stellen unmöglich, bis eine Ueberschwemmung Alles mit einander fortnimmt und dem Untergang in der Lagoa, im Meere, auf überschwemmten später wieder trocknenden Gebieten weiht. Solche Inseln sind in den grossen Strömen des La Plata und Amazones oft gross genug, um Rehe oder Tiger auf enorme Distanzen ihrer Heimath zu entführen, wie viel mehr die an ihnen lebenden Mollusken, Krebse u. s. w. So erklärt sich das bisher nicht beachtete Faktum, dass zahlreiche Mollusken, die im nördlichen Brasilien und bei Bahia vorkommen aber südlich dann fehlen, am La Plata und in Rio Grande d. S. wieder auftreten. Bulimulus sporadicus Orb., Borus oblongus Müll., Helix heliaca Orb., Streptaxis ammoniformis Orb., Omalonyx unguis Fes. Simpulopsis rufovirens Mor., Helicina carinata Orb., Ampullaria canaliculata Lam. und andere Arten, Planorbis tenagophilus Orb. und viele andere sind solche von Norden her vorgedrungene Arten. Nur Bulimulus papyraceus Mawe kommt auch bei Rio Janeiro vor, da ich ihn aber auch auf Pontederien gesammelt habe, rechne ich seine südwestlichen Vertreter ebenfalls zu den von Norden her eingewanderten und vermuthlich durch Pontederien eingeschleppten Arten. Diese Verhältnisse verdienen insofern Beachtung als offenbar die mit Pontederien wandernden Formen stromabwärts sehr viel rascher ein Stromgebiet im Besitz nehmen können, als Najaden und andere im Boden lebende Muscheln, mithin auch paläontologisch eher auftreten können.

Bemerkenswerth ist es jedenfalls, dass diese nördlichen Einwanderer am La Plata schon fast alle als identisch mit Amazonas-Arten erwiesen sind und es keinesfalls zur Hervorbildung besonderer charakteristischer Spezies oder Arten-Gruppen gebracht haben. Zwar kommen einige auch bis nach Patagonien hin, im Rio negro nämlich, vor, allein nur in Arten, die auch am La Plata selbst vorkommen. Auch Glabaris puelchana Orb., bisher nur von dort bekannt, besitze ich aus dem Süden von Rio Grande. Die charakteristischen Genera des Archiplata-Gebietes dagegen haben in Patagonien auch einzelne selbständige Arten, neben solchen die mit Chile gemeinsam sind.

Eine Bestätigung meiner Archiplata-Theorie wird wohl noch auf anderem Wege, nämlich durch das Studium der geologischen Geschichte der marinen Mollusken möglich sein. Es ist bekannt, dass die marinen Mollusken von Chile und Patagonien sehr verschieden sind, kaum 2—3 weit verbreitete Spezies gemeinsam besitzend. Dieser Unterschied bestand nach Philippi schon in der

Tertiärzeit, ein Zeichen dafür, dass Südamerika mit antarktischen Landmassen in Verbindung war, welche eine gleichmässige Ausbreitung der Küstenfauna verhinderten. Trotzdem wird wohl die Küstenfauna der Ost- und Westküste Archiplatas damals minder verschieden gewesen sein, als heutigen Tages, denn an der Küste von Patagonien lebte damals u. A. auch die Gattung Struthiolaria, welche heute auf Neu-Seeland beschränkt ist. Struthiolaria ornata Sow. gehört der patagonischen Formation an. Nach d'Orbigny erleidet der Charakter der Küstenfauna längs der chilenisch-peruanischen Küste keine grosse Aenderungen, aber nahe der Ecuador-Grenze bei Payta und von da an aufwärts ändert sich das Verhältniss völlig. Da diese Aenderung mit der muthmasslichen Grenze von Archiplata zusammenfällt, wäre ein ursächlicher Zusammenhang nicht undenkbar. Natürlich werden vor Allem die Temperatur-Verhältnisse hierbei einen bestimmenden Einfluss ausüben, allein möglich wäre es doch immerhin, dass auch von der alten Trennung der Küstenfauna sich Spuren in diesen Gegensätzen nachweisen liessen.

Ein anderes zu beachtendes Moment ist die grosse Aehnlichkeit, welche die westafrikanische und die brasilianische Küstenfauna aufweisen. Die alten Ideen von Wanderungen von Küstenarten mittelst der Strömungen quer durch den Ocean sind durch die neueren Plankton-Studien definitiv beseitigt. Identische Küstenspecies weisen auf ehemaligen Zusammenhang der Küsten hin, und an solchen Species sind nicht nur die Mollusken, sondern auch alle anderen Gruppen der marinen Thierwelt zu beiden Seiten des tropischen atlantischen Oceanes reich. Jedenfalls ist dies ein Gegenstand, welcher ein eingehendes Studium verdiente[1]), zumal an der Hand derjenigen Daten, welche die Paläontologie ergänzend liefert. Immerhin machen diese Verhältnisse es wahrscheinlich, dass auch von dieser Seite aus Resultate zu erwarten sind, welche mit den aus dem Vergleiche der Süsswasser-Faunen sich ergebenden übereinstimmen. So offenbar in allen diesen Fragen das Meiste noch zu thun ist, so enthalten doch andererseits meine Studien über die geographische Verbreitung der Süsswasser-Faunen Südamerikas Thatsachen, die bisher nicht bekannt oder beachtet waren, und welche wohl nur auf dem hier versuchten Wege eine befriedigende Erklärung finden können. Diese Ergebnisse reichen über die Süsswasser-Fauna hinaus. Wenn es erst seit der pliocänen Zeit einen amerikanischen Continent giebt und erst während der Tertiärzeit in einer noch zu erforschenden Weise die verschiedenen Gebiete sich aneinander schlossen, aus denen das Gerüst des späteren Festlandes von Südamerika sich bildete, und wenn jedes dieser Theilstücke seine eigene Geschichte und verschiedenartige Verbindung mit

[1]) Die von Studer besprochenen Schleppnetz-Studien der Gazelle fallen zu weit nördlich, um für diese Frage in Betracht zu kommen.

anderen Theilen der Erde besass — so wird wohl die Zeit vorüber sein müssen, wo man Südamerika schlechthin als eine einheitliche natürliche zoogeographische Region behandelte. Es wird sich jetzt vielmehr überall darum handeln müssen, die verschiedenen Gebiete gesondert zu studiren, aus denen Südamerika sich bildete und den Antheil zu ermitteln, die jedes dieser Gebiete zu der späteren einheitlichen südamerikanischen Fauna beisteuerte.

Rio Grande do Sul, 26. Oct. 1891.

## Tafelerklärung.

a = Ansicht von Aussen, i = Innenansicht, h = Ansicht im Horizontaldurchschnitt.

**Tafel III.**

Fig. 1. Fossula Balzani v. Jh. Innenansicht. l = Ligament; 1–8 Zacken des Desmos auf der Schlossleiste.
Fig. 2. Fossula fossiculifera d'Orb. in Ansicht von aussen (2, a), innen (2, i) und oben, d. h. im Horizontaldurchschnitt (2, h).
Fig. 3. Plagiodon Balzani v. Jh.
Fig. 4. Castalina Nehringi v. Jh.
Fig. 5. Castalina Martensi v. Jh. (a, i, h).
Fig. 6. Unio Fontaineanus d'Orb. ♂ und ♀ in Innenansicht.

**Tafel IV.**

Fig. 7. Unio Paulista v. Jh. (♂?) (a, i, h).
Fig. 7a. Unio Paulista v. Jh. (♀?) (i).
Fig. 8. Unio Greeffeanus Dkr.
Fig. 9. Unio caipira v. Jh. (i, h).
Fig. 10. Unio Martensi v. Jh. (a, i, h).
Fig. 11. Unio firmus Lea var. Boettgeri v. Jh. (i).
Fig. 12. Unio Frenzelii v. Jh. aus Patagonien, Typus. Fig. 12, a giebt die Aussenansicht der Schale 5, a; Fig. 12, i die Innenansicht der Schale No. 5, b.
Fig. 13. Lasidium-Larve von Glabaris Wymanni Lea.

# Die Alciopiden

der

# Berliner Zoologischen Sammlung.

Von

**Dr. C. Apstein**, Kiel, Zool. Inst.

Hierzu Tafel V.

Nachdem ich schon früher die Erfahrung gemacht hatte, dass in den Museen oft wertvolle und interessante Alciopiden verborgen sind, die unter dem Namen irgend eines Vertreters dieser Familie aufgeführt werden, war es mein Bestreben, Material von verschiedenen Museen zu erlangen. Ich wandte mich auch an Herrn Geheimrat Prof. Möbius und erhielt bereitwilligst das Alciopiden-Material der Zoologischen Sammlung des Königlichen Museums für Naturkunde zu Berlin, wofür ich auch an dieser Stelle Herrn Geheimrat Möbius meinen besten Dank ausspreche. Auch Herrn Dr. A. Collin bin ich zu Dank verpflichtet für die Mühe, deren er sich meinetwegen unterzogen hat.

Gleich die erste Durchmusterung der aus 47 Alciopiden in 24 Nummern bestehenden Sammlung zeigte mir, dass statt einer Durchsicht, eine Durcharbeitung erwünscht sein würde.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Vertreten waren die Gattung | Alciopa | mit | 1 | Art in | 18 Expl. |
| | Asterope | „ | 1 | „ „ | 8 „ |
| | Vanadis | „ | 6 | „ „ | 8 „ |
| | Greeffia | „ | 1 | „ „ | 6 „ |
| | Callizona | „ | 3 | „ „ | 3 „ |
| | Corynocephalus | „ | 1 | „ „ | 1 „ |

Im Ganzen also 13 Arten mit 47 Exemplaren. Darunter befanden sich die Exemplare, die auf der Gazelle-Expedition im Indischen und Grossen Ocean gesammelt sind. Grube[1]), der die Anneliden dieser Expedition untersucht hat, stellt alle auf dieser Expedition gesammelten Individuen (es sind 7) zusammen als Vanadis Greeffiana. Nach meiner Untersuchung ist dieses jedoch

[1]) Grube Annelidenausbeute von S. M. S. Gazelle im Monatsberichte d. Kgl. Akademie d. Wissenschaften zu Berlin vom August 1877.

nicht zulässig, es befinden sich unter diesem Material sogar verschiedene Genera: Vanadis und Corynocephalus. Das Originalexemplar von Grube, Vanadis Greeffiana, ist auf der Reise von Kerguelen nach Australien, genauer 67° 30′ EL, 35° 20′ SBr., gesammelt worden. Die beiden Exemplare von West-Australien (112° EL, 28° 40′ SBr.) sind neu, ich nenne sie Corynocephalus Gazellae n. sp. und Vanadis Studeri n. sp. Dann sind 2 Exemplare vorhanden, die an derselben Stelle wie Vanadis Greeffiana gefangen zu sein scheinen. Die Borsten der Ruder sind leider alle abgebrochen, so dass keine genaue Bestimmung möglich ist, sie scheinen aber neu zu sein; ich könnte die neuen Arten aber nicht genügend beschreiben. Ausser diesen 2 neuen Arten befinden sich in der Berliner Sammlung noch 2 neue Arten, die ich Callizona Möbii n. sp. und Vanadis violacea n. sp. nennen will. Von 47 Individuen sind also 4 neu, und von zwei Individuen ist wahrscheinlich, dass sie zu einer neuen Art gehören, ich lasse letztere aber einstweilen fort.

Ich werde in folgendem die Arten nach einander durchsprechen, da auch die bekannteren von diesen noch interessante Einzelheiten lieferten.

## Alciopa MEdw.

1. Alciopa Cantrainii D. Ch.

Die Exemplare (18) stammen von Messina und Neapel, bei anderen ist der Fundort nicht angegeben. Diese Art ist wohl am weitesten verbreitet und auch von allen Alciopiden am zahlreichsten, da stets mehrere bis viele Exemplare sich in den Sammlungen vorfinden. Sie ist schon öfter genauer untersucht worden, so dass ich über dieselbe nichts neues berichten kann.

Etiketten: Messina No. 2211 Häckel S. 1 Stück.
„ No. 85 Köllicker S. 1 Stück.
Neapel No. 809 Zool. Stat. S. 2 Stück.
„ No. 2076 Zool. Stat. S. 1 Stück.
Messina No. 2213 Coll. Grube 1 Stück.
? No. 2218 Leydener Museum Coll. Grube. 1 Stück.
Neapel No. 2214 Häckel S. 7 Stück.
? No. 2216 ? 3 Stück.
Neapel No. 2248 Zool. Station.

## Asterope Clap.

2. Asterope candida Clap.

Diese Art war in sehr schönen und grossen Exemplaren vertreten, von denen das eine ungefähr 200 Segmente zählte. Bei einem andern Exemplar (Messina 89 Häckel S.) fand ich die Dorsalcirren des ersten und zweiten Parapodienpaares stark aufgetrieben, wie

dieses schon von Greeff[1]) und Levinsen[2]) von derselben Art erwähnt wird. Ich glaube wohl, dass diese Umbildung des Cirrus mit der Fortpflanzung in Verbindung steht. Dieselben Gebilde, aber an den Fühlercirren, beschreibt Greeff[3]) von seiner Alciopa longirhyncha, bei der er das kuglig angeschwollene Fühlercirrenpaar ganz mit dunkelkörnigen und lebhaft sich bewegenden Körperchen erfüllt fand, die er für Spermatozoen hält. Nach seinem Dafürhalten ist das Tier wohl ein Männchen, während das von Levinsen erwähnte ein Weibchen war, da er die kugelförmigen Gebilde „cirri mutati feminae“[4]) nennt. Nach Greeff sind es also Hoden, nach Levinsen müsste man sie wohl als receptacula seminis ansehen. Das von mir untersuchte Exemplar ist ein reifes Weibchen und ich glaube daher, wenn diese Gebilde wirklich Spermatozoen enthalten, dass sie dann als receptacula seminis gedeutet werden müssten. Damit ist jedoch wenig gewonnen, da es noch ganz unklar bleibt, wie das Sperma hierhergelangt (Siehe Nachtrag S. 149).

Etiketten: Mittelmeer No. 87 1 Stück.
Messina No. 89 Häckel S. 1 Stück.
Sicilien ? No. 2220 Krohn S. 4 Stück.
Neapel No. 2223 Häckel S. 2 Stück.

## Vanadis Clap.

Von dieser Gattung sind 6 Arten vorhanden, davon zwei neue.

3. Vanadis violacea n. sp. Fig. 1—4.

Diese Alciopide stammt aus der Collection Grube und war als „Alciopa violacea Grube bezeichnet. Trotzdem Grube weder diesen Namen, noch auch eine Diagnose dieser Art veröffentlicht hat, so will ich doch den Artnamen beibehalten, weil er sehr gut auf diese braun violett gefärbte Art passt. Nur wenige Alciopiden zeigen diese dunkle Farbe, so Callizona Angelini (Kbg.) Apst., selbst bei ein und derselben Art habe ich einmal farblose und ein braun violettes Individuum gesehen, es war die Greeffia celox[5]), von der das Exemplar aus der Banda-See stammte.

Die vorliegende Alciopide misst 60 mm in der Länge und 2,9 mm in der Breite, dazu kommen die Parapodien, die ebenso lang sind,

---

[1]) Greeff: Untersuchungen über die Alciopiden. Nova Acta d. Ksl. Leop. Carol. Deutschen Akademie d. Naturforscher. Bd. 39. N. 2. 1876. Taf. 1. Fig. 8.

[2]) Levinsen: Spolia atlantica: Om nogle pelagiske Annulata. Vidensk. Selsk. Skr. 6 R. naturw. og mathem. Afd. III. 2. 1885. S. 333.

[3]) Greeff: Ueber die pelagische Fauna an den Küsten der Guinea-Inseln. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1885. S. 453.

[4]) Levinsen l. c. da mir leider der dänische Text nicht zugänglich ist, citiere ich deshalb die Tafelerklärung.

[5]) Apstein: Die Alciopiden des Naturhist. Museums in Hamburg. Jahrbuch der Hamburg. Wissensch. Anstalten 8. 1891. S. 9.

wie der Körper breit, so dass die Gesamtbreite 8,7 mm beträgt. Das Exemplar ist nicht vollständig erhalten, so dass über das Endsegment keine Angabe möglich ist; vorhanden sind ausser dem Kopfe noch 70 Segmente, so dass jedes dieser die beträchtliche Länge von fast 1 mm hat.

Der Kopf des Tieres (Fig. 1. 2) ist stark eingezogen (bei der Conservierung?) worauf die Lage der Fühlercirren und der ersten Körpersegmente hindeutet. Von oben gesehen beträgt der Kopf mit den Augen ungefähr nur die Hälfte der Breite des ersten von oben sichtbaren Segmentes. Die Augen sind kuglig, die Achsen stehen senkrecht zu einander. Der unpaare Fühler steht dicht vor einem Wulst, der die beiden Augen am hintern Ende verbindet, die kurzen paarigen am Vorderrande des Kopflappens.

Auf den Kopf folgen die Segmente, die Fühlercirren (Fig. 2) tragen, deren Stellung der Contraction der Segmente wegen schwer zu sehen war, da ich das kostbare Exemplar vollkommen unversehrt lassen wollte. Ich konnte 4 Cirrenpaare unterscheiden, von denen die ersten beiden zweigliedrig cylindrisch, die hinteren eingliedrig blattförmig sind. Zwischen ihnen ist der Rüssel, der nur teilweise ausgestreckt ist, zu sehen; ob er an seinem Vorderende Papillen, namentlich die beiden langen Greifpapillen trägt, muss ich unentschieden lassen.

Es folgen die Segmente, die ausgebildete Parapodien tragen. Jeder Ring, mit Ausnahme der vordersten, trägt hinter dem Parapod dorsal eine Segmentaldrüse von beträchtlichem Umfange (Fig. 4a) und dunkelbrauner Farbe, ventral dagegen eine hellere „Bauchpapille“ (Fig. 4b), deren Bedeutung unbekannt ist. Die Parapodien sind nicht überall gleich gebildet. Das Ruder (Fig. 3. 4) ist lang lancettlich, vorn etwas kleiner als weiter hinten und trägt einen Büschel zahlreicher, zusammengesetzter Borsten und einen kurzen Anhang. Die Cirren sind an den ersten Rudern lang oval uud verhältnismässig gross und dick, weiter nach hinten werden sie flacher, der dorsale fast herzförmig, der ventrale mehr lancettlich. An den hintersten Parapodien ist der Dorsalcirrus fast rund, der ventrale halbkreisförmig und sehr gross. In den Rudern, bis in die Ausbuchtungen, an denen die Cirren sitzen, finden sich zahlreiche Eier.

Etikette: No. 2217 Salmin V. Coll. Grube. Fundort ?

4. Vanadis longicauda Apst.

Ein sehr schönes, aber nicht ganz vollständiges Exemplar dieser Art fand sich im Material. Es war 129 mm lang und hatte 140 Segmente. Bei oberflächlicher Besichtigung könnte man diese Art mit Alciopa Cantrainii verwechseln, die mikroskopische Untersuchung aber lässt die für Vanadis charakteristischen Merkmale erkennen. Sie steht sehr nahe der Vanadis formosa Clap, namentlich in der Bildung des Kopfes, aber Claparède[1]) erwähnt ausdrücklich,

[1]) Claparède: Les Annélides chétopodes du Golfe de Naples. 1870. Supplement.

dass bei formosa die Acicula ganz in dem Ruder verborgen ist, ein Verhältnis, das ich bei keiner anderen Alciopide gesehen habe.

Etikette: Mittelmeer No. 86.

5. Vanadis Greeffiana Grube. Fig. 5. 5a. 6.

Diese von der Gazelle Expedition gefischte Alciopide ist von Grube[1]) beschrieben worden, ich will seine lateinische Beschreibung hierhersetzen und einige Bemerkungen nur anfügen, wo sich meine Untersuchung mit der Grubes nicht deckt. Die ganze Original-Diagnose wiederzugeben halte ich für praktisch, weil ich einige Figuren dieser Art, die Grube nicht abgebildet hat, geben werde.

Die Diagnose lautet:

„Pallida marginibus corporis basique pharetrarum interdum miniaceo-[illegible]neo imbutis; segmenta speciminis mutilati 83, plerumque 2 plo vel 3 plo latiora quam longa. Lobus capitalis 2 pla fere segmentorum cirros tentaculares gerentium longitudine; oculi maximi globosi miniacei, spatio supra iis interjecto $^1/_3$ fere diametri eorum aequante. Tentacula paria latitudine frontis breviora, impar iis vix longius, frontem haud attingens, medium lobi capitalis tenens. Cirri tentaculares utrinque 3, confertissimi, anterior longior, oculis paulo minus prominens. Pinnae latitudine corporis breviores, anteriores 5 ceteris minores, appendice pharetrae setisque nullis, ceterae ad basin glandula fusce miniacea posteriore munitae, setigerae, pharetra in appendicem brevem (ich halte ihn nicht für besonders kurz) filiformem exeunte, lamina dorsuali oblique lateque lanceolata, ventrali cum ea fere aeque prominente angustiore, breviore quam pharetra. Setae compositae tenerrimae, lineares, longitudine pharetrae, appendice lineari."

Dieser ausführlichen Beschreibung kann ich nur folgendes hinzufügen. Die ersten Parapodien sind unvollkommener ausgebildet, als die hinteren. Namentlich ist das Ruder beim 1. u. 2. sehr klein und zwischen den Cirren versteckt, das 3. ist schon vollkommener, während das 4. nur durch geringere Grösse von den übrigen abweicht. Ohne Borsten sind nur die zwei ersten Paare, während beim 3. Paar die Borsten nur auf einer Seite fehlen, sie scheinen also nur abgebrochen zu sein (Fig. 5a).

Etikette: Vanadis Greeffiana Gr. Zw. Kerguelen u. Australien, No. 888, Gazelle.

Nach der Karte[2]) gefunden in: 67° 30′ EL., 35° 20′ SBr.

6. Vanadis Studeri n. sp. Fig. 7.

Von dieser an der Küste Australiens gefangenen Alciopide war nur ein Vorderende vorhanden. Jedoch genügte dasselbe, um zu erkennen, dass eine neue Art vorliegt, die ich nach dem Zoologen der Gazelle-Expedition, Herrn Prof. Studer: Vanadis Studeri zu benennen mir erlaube.

---

[1]) Grube: l. c. S. 524.

[2]) In: Die Forschungsreise S. M. S. Gazelle. 1875. Da auf den Etiketten das Datum angegeben ist, so ist daraus leicht die Position zu entnehmen.

Das Bruchstück ist $4^1/_4$ mm lang und ohne Parapodien 0,7 mm breit, während die Breite mit Einschluss der Augen 1,181 mm beträgt. Charakteristisch für diese Art ist der tiefe Einschnitt des Kopflappens (Fig. 7) zwischen den Augen. Die Augenlinsen liegen direkt seitlich. Auf den Kopf folgen 9 Paar Anhänge, von denen die ersten vier cylindrisch sind und als Tentakelcirren zu betrachten sind, während die fünf übrigen zum Teil flächenförmig gestaltet sind und die Dorsalcirren von Parapodien darstellen, bei denen das Ruder ganz fehlt; beim letzten Paar war auch ein deutlicher Ventralcirrus wahrzunehmen. Vom 7. Segment an finden sich die Segmentaldrüsen, die aber erst am 10. Segment eine kugelförmige Gestalt annehmen. Das Ruder ist ziemlich lang, trägt einen kleinen Anhang und kleine Cirren.

Etikette: No. 2246. „Vanadis Greeffiana" Gr. West-Austral. 21. IV. 75. Exp. Gazelle.

Nach der Karte also: 112° EL., 28° 40′ SBr.

7. Vanadis crystallina Greeff.

Das mir vorliegende sehr zierliche Exemplar ist jung und misst nur 8 mm, da das Körperende abgebrochen ist. Die Segmente — es sind deren 18 vorhanden, ausserdem 2 kleine Bruchstücke — sind nur 0,285 mm breit und 0,475 mm lang. Die Art ist leicht an der Zahl der Fühlercirren und borstenlosen Ruder zu erkennen.

Fundort: Neapel, No. 2247, Zool. Station.

8. Vanadis pelagica Greeff.

Ich halte 2 Exemplare der Sammlung mit der Greeff'schen Van. pelagica[1]) für artgleich, trotzdem sie nicht ganz mit der Beschreibung übereinstimmen. Die ersten Parapodien sind sehr klein, während Greef sie Taf. 3 Fig. 34 bedeutend grösser zeichnet; der Dorsalcirrus überragt das Ruder um das Doppelte seiner Länge, der kleinere Ventralcirrus nur wenig dasselbe. Die hinteren Parapodien sind 1 mm lang, wovon auf den ganz besonders gross ausgebildeten Endanhang 0,187 mm kommen. Der Dorsalcirrus ist wenig länger als das Ruder, der ventrale etwas kürzer. Vorhanden waren 28 Parapodienpaare.

Etikette: Sicilien?, No. 2222, Krohn S.

## Greeffia (Greeff) McInt.

9. Greeffia celox (Greeff) McInt.

Von dieser Art sind sechs Exemplare vorhanden, die nichts bemerkenswertes zeigen. Das eine Exemplar stammt aus dem Atlant. Ocean.

Etikette: No. 2212, Krohn S. und Mus. Godeffroy (Coll. Grube).

Die anderen fünf aus dem Stillen Ocean.

[1]) Greeff, Untersuchungen s. oben.

Etikette: Stiller Ocean, No. 439. Salmin V.

Diese Alciopide hat wohl neben Alciopa Cantrainii die grösste Verbreitung, da sie sowohl aus dem Atlantischen, als auch Indischen und Grossen Ocean bekannt geworden ist.

## Callizona Greeff.

10. Callizona Möbii n. sp. Fig. 8—11.

Diese schöne Alciopide ist 64 mm lang, hinter dem Kopfe 0,375 mm, in dem mittleren Teile des Körpers 0,75 mm breit. Die Parapodien sind ohne die Borsten 0,655 mm lang, so dass die Gesamtbreite in der Mitte 2,1 mm beträgt. Das vorliegende Exemplar besteht aus 150 Segmenten, von denen das letzte abgerundet ist, also keinen Analcirrus trägt.

Die Augen (Fig. 8) sind für die Breite des Tieres gross, ihre Linsen stehen direkt seitlich. Vor ihnen erhebt sich der breite, kurze Höcker, der an der Spitze die vier kurzen, dicken Fühler trägt, und an dessen Grunde der kurze unpaare sich befindet.

Die Stellung der drei Fühlercirrenpaare (Fig. 9) ist bei dieser Art ganz besonders eigentümlich: Sie sind ganz unter die Augen gerückt, so dass, von oben gesehen, das erste kürzeste ganz durch die Augen verdeckt wird, während das zweite und dritte längere noch über den seitlichen Augenrand hinausragen. Auf wieviel Segmente diese Cirren verteilt sind, liess sich nicht erkennen.

Die folgenden Segmente sind kurz und breit, nach der Mitte zu werden sie länger, so dass die Breite die Länge nicht mehr übertrifft. Damit hängt zusammen, dass sich die Cirren der vordersten Parapodien dachziegelartig decken, während die der mittleren und hinteren sich nicht berühren.

Die Parapodien sind im vorderen Körperteile anders gestaltet als im hinteren. Das Ruder des 1.—12. Segmentes (Fig. 10) ist kürzer als bei den folgenden und besitzt nur 4 starke zum Teil gekrümmte Stachelborsten, bei den darauf folgenden Parapodien (Fig. 11) finden sich zahlreiche zusammengesetzte Borsten und daneben nur eine ventral gelegene Stachelborste, ausser der Acicula, neben welcher der für die Gattung charakteristische Anhang liegt. Ebenso verschieden sind die Cirren gebildet. An den vorderen Rudern ist der Dorsalcirrus sehr gross, fast kreisförmig, während der ventrale nur gering ausgebildet ist. Weiter hinten ist der Dorsalcirrus lang lancettlich, der ventrale lang oval. An den letzten Rudern finden sich nur wenig Borsten und die Cirren sind ganz gering ausgebildet.

Das Exemplar war ein reifes Weibchen.

Fundort: Mittelmeer, wohl Messina, da Krohn als Sammler angegeben wird.

Etikette: No. 2219, Krohn S., Coll. Grube.

11. Callizona nasuta Greeff.

Es ist ein Exemplar von 174 Segmenten vorhanden. Entgegen der Greeff'schen Beschreibung fand ich nur 3 Fühlercirren. Ebenso erwähnt Greeff[1]) nicht, dass in den ersten Rudern neben den dünnen zusammengesetzten noch einfache dicke Borsten stehen, von denen letztere nach hinten an Zahl abnehmen, bis schliesslich nur eine dicke ventral im Ruder stehen bleibt. Da Krohn als Sammler angegeben ist, so wird wohl dieses Exemplar von Messina stammen.

Etikette: Sicilien?, No. 2221, Krohn S.

12. Callizona Angelini[2]) (Kbg.) Apst.

Diese Art habe ich vor kurzem ausführlich beschrieben, so dass ich nur den neuen Fundort anführen will, nämlich die Westküste von Afrika. Sie scheint weit verbreitet zu sein, aber doch stets nur spärlich aufzutreten, da mir bisher nur 6 Exemplare bekannt geworden sind. Das erste von Kinberg aus der China See, dann zwei Exemplare von der Plankton-Expedition südlich von Island, dann zwei Exemplare aus dem Atlantischen Ocean, die sich in Leipzig befinden und das Berliner Exemplar von der Westküste von Afrika.

Etikette: Afrika, Westküste, No. 2215, Salmin V.

## Corynocephalus Lev.

13. Corynocephalus Gazellae n. sp. Fig. 12—14.

Diese von der Westküste Australiens stammende Alciopide, die dort von der Gazelle-Expedition erbeutet wurde, ist von Grube als „Vanadis Greeffiana Gr." bezeichnet worden. Der Unterschied von letzterer ist jedoch ganz augenfällig, wenn man nur eines der Parapodien ansieht, da diese in dem vorderen Körperteil nur starke einfache Borsten tragen, in dem mittleren Teil neben einigen (meist 3, aber auch nur 1) starken aber einfache dünne. Ausserdem trägt das Parapod keinen Endcirrus, so dass alle diese Verhältnisse gegen Vanadis sprechen und die Einordnung in die von Levinsen begründete Gattung Corynocephalus verlangen. Diese Art, die ich Corynocephalus Gazellae nennen will, steht dem Cory. albomaculatus[3]) Levinsen's sehr nahe, weicht jedoch in einigen Punkten, sowie im ganzen Habitus von ihm ab. Ich werde mich daher im wesentlichen auf die Hervorhebung dieser Abweichungen beschränken. Die Augen sind oval, nicht wie bei albomaculatus kugelrund. Der Kopfhöcker ist noch flacher (Fig. 12), so dass man überhaupt zweifelhaft sein kann, ob man ihn als „über die Augen vorragend" bezeichnen kann. Dann fand ich 5 Tentakelcirren, von denen der 3. u. 4. am längsten ist (Fig. 13) und über den Rand der Augen vorragt. Die nun folgenden Segmente sind alle einteilig, nicht wie bei albomaculatus

[1]) Greeff, Untersuchungen S. 72.

[2]) Apstein: Callizona Angelini in Festschrift für Leuckart 1892.

[3]) Levinsen, Spolia atlantica l. c. S. 327, Fig. 1—6.

auf der Bauchseite in 2 Abschnitte gesondert, auch fehlen bei der neuen Art die weissen Bauchpapillen. Die Parapodien (Fig. 14) sind denen von albomaculatus sehr ähnlich, nur die Cirren sind etwas kleiner, so dass sie das Ruder nicht ganz bedecken. Eigentümlich sind die Borsten. Ich will sie näher beschreiben, da Levinsen diese Verhältnisse nur im dänischen Text erwähnt. Ich hatte denselben damals, als ich die Alciopiden des Hamburger Museums beschrieb, nicht berücksichtigt und Levinsen unrecht gethan, weil ich annahm, dass er diese Verhältnisse nicht erwähnt, während er sie doch abbildet.

Die ersten Ruder tragen 3—5 sehr starke an der Spitze etwas gebogene Borsten neben der Acicula; erst vom 8. Segment an treten neben diesen noch einige feine, auch einfache Borsten auf, bis zuletzt neben einem Bündel einfacher dünner, nur 1—3 starke Borsten erhalten bleiben. Es ist also eine ähnliche Anordnung wie bei Rhynchonorella gracilis Greeff. Am Parapod findet sich auch die von Levinsen erwähnte Basalpapille (Fig. 14, b). Die Segmentaldrüsen sind kugelig, dunkelbraun und von ihnen zieht sich über den Rücken ein fein verästeltes braunes Pigment (Fig. 12).

Erhalten ist das Vorderende von 14 Segmenten, ungerechnet den Kopf.

Fundort: West-Australien, No. 766, 21. 4. 75, Exp. Gazelle.

Nach der Karte[1]) also: 112° EL., 28° 40′ SBr.

In der Berliner Sammlung fehlen also nur Vertreter der Gattungen Rhynchonorella und Callizonella.

## Nachtrag.

Während des Druckes vorliegender Arbeit erschien eine Schrift Herings: Zur Kenntnis der Alciopiden von Messina (Sitzungsber. d. kais. Akad. der Wissensch. Wien. Bd. 101. 1892). Ich kann hier leider nicht mehr genauer auf genannte Arbeit eingehen, will aber noch eine Bemerkung zu Asterope candida anfügen. Die von mir erwähnten kugligen Gebilde des 1. u. 2. Parapodienpaares sind nach Hering wirkliche receptacula seminis. Er hat dieses schon in seiner (lateinisch geschriebenen) Dissertation „De Alcioparum partibus genitabilus organisque excretoriis“ ausgesprochen, diese kleine Arbeit ist aber wenig beachtet worden, da genannte Organe von neuen Alciopiden-Arten beschrieben werden, zu denen aber keine Art-Diagnosen gegeben wurden. In der neuen Arbeit hat Hering diesen Mangel beseitigt und giebt sehr interessante Schilderungen der Tiere, die er lebend 1858—59 in Messina untersucht hat.

[1]) Karte in: Die Forschungsreise S. M. S. Gazelle.

## Erklärung der Figuren zu Tafel V.

Fig. 1. Vanadis violacea n. sp., Vorderende von oben, $^{3}/_{1}$.
Fig. 2. „ „ Kopf und erste Segmente von unten, $^{11}/_{1}$.
Fig. 3. „ „ Parapod aus dem vorderen Körperteile, $^{17}/_{1}$.
Fig. 4. „ „ Parapod aus dem hinteren Körperteile, $^{17}/_{1}$.
a, Segmentaldrüsen, b, Bauchpapille.
Fig. 5. „ Greffiana, Vorderende, $^{5}/_{2}$.
Fig. 5a. „ „ Vorderende von unten.
Fig. 6. „ „ Parapod aus der Mitte des Körpers, $^{17}/_{1}$.
Fig. 7. „ Studeri, Vorderende von unten, $^{17}/_{1}$.
Fig. 8. Callizona Möbii n. sp., Vorderende von oben, $^{17}/_{1}$.
Fig. 9. „ „ Kopf von unten, um die Lage der Fühlercirren zu zu zeigen, $^{17}/_{1}$.
Fig. 10. „ „ erstes Parapod, $^{50}/_{1}$.
Fig. 11. „ „ Parapod aus der Mitte des Körpers, $^{50}/_{1}$.
Fig. 12. Corynocephalus Gazellae, Vorderende von oben, $^{17}/_{1}$.
Fig. 13. „ „ dasselbe von unten, $^{17}/_{1}$.
Fig. 14. „ „ Parapod, $^{50}/_{1}$.

# Beiträge

zur

# Kenntnis der Pupiparen.

## (Die Larve von Melophagus Ovinus.)

Von

**Henry Sherring Pratt.**

Hierzu Tafel VI.

### Historisches.[1])

Anderthalb Jahrhunderte sind verflossen, seitdem das eigentümliche Brutgeschäft der Pupiparen die Aufmerksamkeit der Entomologen zum erstenmale auf sich zog. Bonnet in Genf und Réaumur in Paris sind die ersten, welche darüber Beobachtungen gemacht haben. 1742 hat letzterer in den „Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes" (p. 569—608, Pl. 48) seine Wahrnehmungen, welche sich hauptsächlich mit Hippobosca und Ornithomyia beschäftigen, niedergelegt. Er hat ganz richtig erkannt, dass das Pupiparenweibchen kein Ei ablegt, sondern eine allerdings noch nicht vollständig entwickelte „Nymphe", wie er die abgelegte Larve nennt. Im Inneren dieser vermeintlichen Nymphe fand er zwei Paar Längstracheen, aber sonst keine Organe. Der Inhalt des ganzen Körpers schien ihm „une espèce de bouillie blanchâtre" zu sein, die nur an den Wänden eine etwas grössere Consistenz besitze. Er nannte die Gruppe dieser so eigentümlich gebärenden Tiere „Nymphiparen".

1779 erschienen die Beobachtungen von Bonnet[1]), der ebenfalls den Nachweis lieferte, dass das von dem Pupiparen-Weibchen geborene Gebilde kein Ei darstellt. Denn, wenn sich auch an diesem Körper Bewegungen deutlich wahrnehmen liessen, so ähnelte das Ganze doch mehr noch einer Puppe. Im Gegensatze zu Réaumur schreibt Bonnet dieser Puppe eine Organisation zu, welche derjenigen der anderen Insekten entspreche, obwohl der Nachweis schwer oder garnicht zu erbringen sei. Den Angaben dieser Forscher folgend, hat Latreille die Gruppe unserer Tiere unter dem Namen „Pupiparen" in sein System aufgenommen.

[1]) Zur Geschichte d. Gattung Pupipara vergl. Leuckart, Die Fortpfl. u. Entw. d. Pup. etc. p. 3.

Der Erste, der speciell über Melophagus schrieb, war Lyonet (l. c. p. 1)[1]; doch beziehen sich seine Mitteilungen nur auf das Aeussere des ausgebildeten Tieres.

Léon Dufour beschäftigte sich ebenfalls eingehend mit den Pupiparen. Er ist es auch, der die Kenntnis der ganzen Gruppe zuerst wieder seit Réaumur und Bonnet wesentlich förderte. Aus der von ihm hinterlassenen Beschreibung verschiedener Pupiparen sind besonders die Angaben über die Anatomie von Hippobosca und Ornithomyia, niedergelegt in seiner grossen Abhandlung „Sur les Pupipares", von Wichtigkeit, denen sich Beobachtungen über die Anatomie des ausgebildeten Melophagus, sowie der Larve anschliessen. Die Resultate jedoch, zu denen er kommt, sind etwas sonderbar: der im Uterus des trächtigen Melophagus-Weibchens sich befindende Körper sei keine Larve sondern ein Fötus, ein Fötus aber ohne Organisation: derselbe bestehe aus einer homogenen Masse, in welcher sich kurz vor dem Austritt aus dem Uterus ein Paar luftführender Längskanäle bilde. Dieser Fötus entwickle sich ferner nicht aus einem Ei, sondern werde als solcher im Ovarium angelegt und stehe mit letzterem bis zur Bildung der Tracheen durch eine Nabelschnur (cordon ombilical) in Zusammenhang. Die weitere Entwicklung vollziehe sich nach der Geburt des Fötus.

Diese sonderbare Auffassung der Pupiparenlarve hat bald eine Entgegnung von Blanchard hervorgerufen. Schon im Jahre 1846 legte dieser in einer kurzen Abhandlung dar, dass das Pupiparen-Weibchen in der That eine Larve in seiner Scheide berge. Er fand an derselben auch die Längstracheen und das Nervensystem; aber einen Darmkanal konnte auch er nicht entdecken. 1851 hat Dufour eine kurze Notiz veröffentlicht, in welcher er die Richtigkeit seiner früheren Beschreibung aufrecht zu erhalten suchte.

In diesem Zustande blieb die Kenntnis von der Pupiparenfortpflanzung, bis 1858 Leuckart[1]) seine eingehende Abhandlung über „Die Fortpflanzung und Entwicklung der Pupiparen" erscheinen liess, und zum erstenmale einen klaren Ueberblick über die gesammten Organisations- und Entwicklungsverhältnisse des Embryos und der Larve gewährte. Er zeigte u. a., dass der Körper, welchen das Weibchen ablegt, thatsächlich eine Larve ist, die mit dem gewöhnlichen Typus der Insektenlarve durchaus übereinstimmt. Er zeigte weiter, dass die Eigentümlichkeiten der Fortpflanzung der Pupiparen nur auf die ungewöhnlich lange Dauer der Trächtigkeit zurückzuführen sind, durch welche sich unsere Tiere von den

[1]) Der Hauptinhalt der Abhandlung ist von Leuckart bereits im Jahre 1854 auf der Naturforscherversammlung in Göttingen in einem kurzen Vortrage veröffentlicht, und ein Teil desselben auch durch van Beneden der Belgischen Akademie bekannt gegeben worden. (Bull. Acad. des sc. de Belg. 1855. No. 21).

übrigen viviparen Insekten unterscheiden. „Während die letzteren ihre Brut meist unmittelbar nach dem Ausschlüpfen aus den Eihüllen, oder, was so ziemlich dasselbe besagt, nach vollendeter Embryonalentwicklung ablegen, gebären die Pupiparen eine ausgewachsene Larve, die ein Entwickelungsstadium repräsentiert, welches sonst bei den Insekten erst nach einer längeren Zeit des freien Lebens erreicht wird" (S. 151).

Die Darstellung von Leuckart und insbesondere den Teil über die Larve habe ich zur Basis meiner Untersuchung gemacht. Daher werde ich in meiner Beschreibung der Larve die Angaben von Leuckart kurz wiederholen und meine eigenen Wahrnehmungen, welche auf Grund des Studiums von Serienschnitten gemacht wurden, hinzufügen und damit vergleichen.

Hierbei nehme ich Gelegenheit, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimrat Leuckart, für den gütigen und hilfreichen Beistand, den er mir jederzeit während meiner Studien zu Teil werden liess, meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Zugleich möchte ich nicht verfehlen, Herrn Privatdocent Dr. Looss herzlichst zu danken für seine bereitwillige Hilfe bei der Abfassung des Textes dieser Arbeit.

## Aeussere Form der Larve und ihre Lage in der Scheide.[1])

Da die Melophaguslarve ihre ganze Entwicklungszeit in den Geschlechtsorganen der Mutter verbringt und dort von derselben ernährt wird, dürfte es sich empfehlen, erst auf den Bau dieser Organe einen kurzen Blick zu werfen. Eine ausführliche Beschreibung derselben findet man bei Leuckart (l. c. p. 7—30). Nach ihm setzen sie sich folgendermassen zusammen. Aus den zwei ovalen Ovarien kommen kurze Eileiter hervor, welche bei ihrer Vereinigung eine unpaare als Receptaculum seminis fungierende Anschwellung bilden. Nach hinten setzt sich dieses Receptaculum nur durch eine seichte Einschnürung gegen die unpaare, lange Scheide ab, welche ihrerseits durch eine grosse, mediane Querspalte, die Geschlechtsöffnung, nach aussen mündet. Die Samentasche steht nicht weit von ihrem unteren Ende mit zwei Paar Drüsenschläuchen in Verbindung, welche die Ernährungsflüssigkeit der Larve liefern. Das Ganze liegt an der ventralen Innenfläche der Leibeshöhle und erinnert in seinem Habitus etwas an den weiblichen Geschlechtsapparat des Menschen.[2]) Jedes Ovarium besteht aus zwei kurzen, zweikammerigen Eiröhren, die jedoch nicht frei

[1]) Vide Leuckart op. cit. p. 30.

[2]) In Claus' Lehrbuch d. Zool. 4. Aufl. 1887, S. 504, findet man eine Abbildung der weiblichen Geschlechtsorgane von Melophagus nach Leuckart.

und isoliert neben einander liegen, sondern durch einen gemeinschaftlichen, bindegewebigen, mit Muskeln reichlich durchsetzten Ueberzug umhüllt sind, wodurch die bekannte ovale Form der Ovarien bedingt wird. In jedem Ovarium sind demnach vier Eikeime vorhanden; von diesen ist aber gewöhnlich nur einer gross, die anderen sind klein, da sich stets nur ein einziges Ei auf einmal entwickelt, und zwar abwechselnd bald in dem rechten, bald in dem linken Ovarium.

Nach vollendeter Ausbildung gleitet das Ei aus seiner Bildungsstätte durch den kurzen Eileiter, der eine Verlängerung des äusseren Ovarialüberzugs bildet, mit den unteren Enden der Eiröhren aber nicht direkt in Verbindung steht, in die unpaare Samentasche, wo die Befruchtung erfolgt, und von da in die dahinterliegende Scheide. Hier durchläuft der Embryo seine ganze Entwicklung; er streift nach Vollendung derselben die Eihäute ab und wird zur jungen Larve. Auch diese verbleibt an dem bisher innegehabten Orte; sie wächst und ernährt sich dabei von dem Secrete der oben erwähnten Anhangsdrüsen. Mit der Grössenzunahme der Larve schwillt natürlich auch die Scheide entsprechend an, bis sie schliesslich fast so umfangreich wie das ganze mütterliche Abdomen wird. Ist sie endlich ausgewachsen, dann erst erfolgt die Geburt und es ist zur Zeit derselben die Larve bereits vollkommen zur Verpuppung reif, so dass sie fast unmittelbar nach der Absetzung die Verwandlung eingehen kann; auf welche Weise dies geschieht, werden wir später sehen.

Zur Zeit der Geburt ist die Melophaguslarve eine kopf- und fusslose Made, welche einem etwas abgeplatteten Cylinder mit schwach zugespitzten Enden gleicht (Fig. 1). Sie besitzt eine Länge von 3,5—3,7 mm, eine Breite von 1,9 mm und eine Höhe von 1,6 mm, und ist äusserlich nicht segmentiert. Ihre Lagerung in der Scheide ist so, dass ihr vorderes Ende dem Kopf, ihr hinteres Ende dem Hinterende der Mutter zugekehrt ist. Auch Bauch- und Rückenflächen entsprechen denen der letzteren. Sie zeigt an sich offenbar die Wirkung der Enge des Raumes, in welchem sie sich befindet; ihre Enden sind mehr oder weniger abgestutzt und flach, besonders das hintere; obere und untere Körperfläche sind flach gewölbt. Die Larve liegt in der Scheide, ohne in irgend welchem Zusammenhange mit derselben zu stehen; die Angaben von Dufour, der, wie schon erwähnt, behauptet, dass die Larve durch eine Nabelschnur mit dem Ovarium verbunden sei, sind durchaus falsch. Was er für eine Nabelschnur gehalten hat, waren, wie Leuckart bereits zeigte, die alten Chitinhäute, welche bei den Häutungen der Larve, die natürlich auch hier stattfinden müssen, im Umkreise des Larvenvorderkörpers liegen bleiben.

Die hier beschriebene Form der Melophagusmade weicht also nicht unbeträchtlich von derjenigen der verwandten Dipterengattungen, besonders der Musciden, ab. Jedoch ist es nicht immer so. Die ganz junge, eben aus dem Ei ausgeschlüpfte Larve besitzt

zwar schon die Hälfte der definitiven Länge; aber sie erscheint schlank, schwach segmentiert und in ihrer äusseren Form von den Larven der Musciden viel weniger verschieden. Sie geht aber sehr bald in die plumpe Gestalt über dadurch, dass das Längenwachstum immer mehr eingestellt wird. Schon Leuckart bemerkt (l. c. p. 32): „während die Mehrzahl der Dipterenlarven vornehmlich in die Länge wächst, verhält es sich bei der Pupiparenlarve gerade umgekehrt. Sie verlängert sich etwa nur bis auf das Doppelte ihres ursprünglichen Längendurchmessers und wächst dann, wohl in Uebereinstimmung mit den Raumverhältnissen des mütterlichen Leibes, vorzugsweise in die Breite, wobei dann ziemlich bald die frühere Segmentierung verloren geht."

Was die Zahl der Segmente betrifft, so sind nach Leuckart deren zwölf vorhanden; dieselbe Zahl finden wir auch bei der Larve der Musciden, die als die nächsten Verwandten der Pupiparen anzusehen sind. Es kommen bei Musca von den zwölf Segmenten acht auf das Abdomen, drei auf den Thorax und eins auf den Kopf. Obwohl nun bei der ausgebildeten Melophaguslarve äusserlich keine Spur mehr von einer Segmentierung vorhanden ist, so lässt sich doch aus der inneren Gliederung ohne Zwang die Existenz von acht abdominalen und drei thoracalen Segmenten nachweisen. Anders verhält es sich mit dem vordersten Segmente des Larvenkörpers, welches bei der Muscidenlarve dem nicht eingestülpten Teil der Kopfsegmente entspricht, aber doch nicht ohne Weiteres mit dem vordersten Körperteile der Melophaguslarve identificierbar erscheint. Möglich ist, dass bei der letzteren ein kleiner Vorsprung, welcher die vordere Leibesspitze bildet und den Mund trägt (er wird uns später noch eingehender beschäftigen), dieses erste Segment darstellt. Ich werde übrigens bei der Beschreibung der betreffenden Organe noch näher über ihre Beziehungen zu den Körpersegmenten zu sprechen haben.

## Aeussere Organe und Merkmale.

Was das Aeussere der reifen Melophaguslarve anlangt, so fällt zunächst in die Augen, dass ein eigentlicher Kopfteil ihr völlig mangelt. Wie bei den Musciden, bleibt während des ganzen Larvenlebens der spätere Kopf in Form von Imaginalscheiben, welche sackartige Ausstülpungen des Larvenpharynx darstellen und schon von Leuckart gesehen sind, im Inneren des Vorderkörpers der Larve eingezogen. Bei der reifen Larve sind vorderes und hinteres Körperende nur dadurch verschieden, dass ersteres eine stärkere konische Verjüngung zeigt; das Hinterende ist fast ganz flach abgestutzt (Fig. 1). [Bei der jungen Larve dagegen erinnert die Leibesform viel mehr an die der Muscidenlarve, weil hier der Körper schlanker ist und vor allem auch nach vorn sich viel mehr konisch verjüngt (Fig. 17).] Dem Kopfende sitzt noch ein kleiner,

kegelförmiger Vorsprung auf (Fig. 14), und dieser ist es, welchen man allenfalls als ein dem nicht eingestülpten Teile des Musciden-körpers entsprechendes Gebilde betrachten könnte; indessen traue ich mir eine Entscheidung in dieser Frage vor der Hand nicht zu.

Auf der Spitze des kleinen Vorsprungs liegt der Mund, welcher als einfache, dreieckige Oeffnung durch die Cuticula hindurchführt (Fig. 1, M). Zu beiden Seiten dieses Mundes sitzt, etwas mehr der Rückenfläche genähert, ein Paar kleiner Zapfen (Fig. 16, MZ), die wohl rudimentäre Mundteile darstellen. An der entgegengesetzten, abgestutzten Seite der Larve liegt der After: er ist eine einfache Oeffnung, welche nicht vollkommen terminal, sondern der Bauch-seite, kurz vor dem Hinterende des Körpers angenähert ist. Auf den Bau des Afters sowohl wie des Mundes und der Mundzapfen werde ich bei der Besprechung des Darmtractus zurückkommen. Ebenfalls am Hinterende, etwas über dem After, liegen die Atemöffnungen unserer Larve. Schon mit blossem Auge bemerkt man hier eine braune, $\infty$ förmige Chitinplatte (Fig. 2), deren stark verdickte und dunkelbraun gefärbte Ränder gleichsam einen Rahmen für zwei tiefe Einsenkungen bilden; im Grunde dieser letzteren liegen jederseits zwei Stigmen. Diese Stigmengruben sind von einander getrennt durch einen hohen, mauerartigen, mit gezackten Rändern ausgestatteten Vorsprung, der die hintere Spitze des Körpers bildet (Fig. 14). Nach aussen zu legt sich den grossen Gruben jederseits je eine seichte Grube mit einem Stigma dicht an, so dass wir im Ganzen drei Oeffnungen auf jeder Seite des Hinter-leibes antreffen. Ihre geschützte Lage innerhalb der erwähnten Einsenkungen der Körperwand ist jedenfalls von grosser Bedeutung für die Larve; offenbar stellen diese Einsenkungen, wie schon Leuckart betont, Luftbehälter dar, welche die Tracheen speisen und wohl auch eine direkte Berührung der Stigmen mit dem um-gebenden Gewebe des Muttertieres zu verhindern haben. Alle drei Stigmen führen in einen einzigen starken, dorsalen Tracheenlängs-stamm, so dass wir hier volle Uebereinstimmung mit den Ver-hältnissen bei den Musciden vorfinden. Und diese Uebereinstimmung wird noch erhöht dadurch, dass, wie wir später sehen werden, bei der jungen Melophaguslarve jederseits nur ein einziges Stigma vor-handen ist (vgl. Leuckart, a. a. O.).

Ausser den Atmenöffnungen bemerkt man an der alten Melo-phaguslarve noch eine Anzahl feiner Grübchen, welche, segment-weise angeordnet, seitwärts von der Mittellinie auf der Rücken- sowohl wie auf der Bauchseite je zwei Reihen bilden. Ihre Zahl beträgt in jeder Reihe gewöhnlich sieben (Leuckart l. c. p. 36, Fig. 2, Taf. 3). Schon Bonnet beschrieb sie, hielt sie aber für Stigmen, ein Irrtum, den Léon Dufour (l. c. p. 85) aufklärte durch den Nachweis, dass sie auf der inneren Seite als Ansatzpunkte für Muskeln dienen. Gleichzeitig sprach letzterer auch die Ansicht aus, dass die äusserlich sichtbaren Eindrücke der Haut als der mechanische Effekt der Contraction dieser Muskeln zu betrachten

seien. Dem hält Leuckart (l. c. p. 37) entgegen, dass die Bildung der Eindrücke ganz unabhängig sei von der physiologischen Action der Muskeln und bereits in einer früheren Zeit des embryonalen Lebens vor sich gehe. Ich muss nun gestehen, dass mir die Deutung Dufours doch nicht so ohne weiteres verwerflich erscheint, besonders da sie sich auch ganz gut mit der von Leuckart gegebenen, scheinbar dagegen sprechenden, vereinbaren lässt. Mir scheint, dass diese Eindrücke durch den mechanischen Effekt des Muskelzuges entstanden sind; dieser Zug wird aber nicht allein durch die Contraction der Muskeln hervorgerufen, sondern vor allen Dingen auch durch den Druck des prallgefüllten Magens auf diese Muskeln. Sie sind jederseits in siebenfacher Zahl vorhanden und laufen von den Grübchen der Bauchseite zu den entsprechenden der Rückenseite. Zwischen den Muskelpaaren der rechten und linken Körperhälfte hindurch zieht aber der sackartige, fast den ganzen Körper ausfüllende Magen. Naturgemäss werden die Muskelbänder mit zunehmender Turgescenz des Magens auf die Seite gedrängt und legen sich bogenförmig an die innere Körperwandung an. Der dadurch erzeugte Zug auf die Ansatzpunkte der Muskeln ist nun meiner Ansicht nach sehr wohl geeignet, die äusseren Eindrücke zu Stande zu bringen.

Eine besondere Auszeichnung besitzt der Vorderkörper der älteren Larven in Gestalt einer bogenförmigen Linie, welche, etwas mehr dorsal gelegen, horizontal um den vorderen Körperpol herumläuft, die sogenannte Bogennaht (Fig. 3). Der mittlere Teil dieser Linie liegt über dem Munde an der Basis des Vorsprunges, der die Mundöffnung trägt; zwei Schenkel erstrecken sich von hier aus rechts und links etwa ein Sechstel der Körperlänge nach rückwärts. Diese Linie stellt, wie schon der Name sagt, eine Naht dar, und repräsentiert die Stelle, an welcher später die Haut aufspringt, um nach vollendeter Verwandlung der Imago den Austritt aus der Puppenhaut zu ermöglichen. Die Muscidenlarven zeigen bekanntlich eine ganz ähnliche Bildung, die Brauer[1]) sogar als systematisches Merkmal benutzte, indem er auf Grund der Nahtbildung die Pupiparen mit den Muscariden, die er Diptera cyclorrhapha nennt, vereinigte, und denjenigen, die im Puppenstadium keine solche Bogennaht aufweisen, sondern die Puppenhaut in einer geraden Linie auf dem Rücken sprengen, den Diptera orthorrhapha, gegenüberstellte. Ich werde bei der Beschreibung der Cuticula und Hypodermis diese Naht und ihre Bildung noch ausführlicher zu besprechen haben.

Ausser der Bogennaht erwähnt Leuckart (l. c. p. 37) noch eine Ringnacht, welche von den Enden der Bogennaht aus quer um den Körper herumläuft. Seiner Ansicht nach markiert sie den hinteren Rand der Kappe, welche von dem ausschlüpfenden Tiere abgehoben wird. In der That konnte auch ich bei sehr alten Larven eine solche Ringnaht wahrnehmen; jedoch bin ich der

[1]) Monographie d. Oestriden etc.

Meinung, dass dieselbe nichts anderes ist, als die Andeutung einer Grenze zwischen zwei Segmenten, möglicherweise zwischen Thorax und Abdomen. Die Untersuchung an Schnitten beweist aufs deutlichste, dass diese Ringnaht histologisch ganz verschieden von der Bogennaht ist. Während erstere nur eine seichte Chitinfurche darstellt, erweist sich die Bogennaht als eine ziemlich complizierte Bildung, die aus einer specifisch differenzierten Masse besteht, die von einem darunter liegenden Strange ebenfalls besonders differenzierter Hypodermiszellen sezerniert wird.

Unmittelbar nach der Geburt hat die Haut der Melophaguslarve, an welcher alle die eben beschriebenen Eigentümlichkeiten erkennbar sind, noch eine weissliche Farbe; nur die Stigmenplatte und der Afterring treten deutlich dunkelbraun hervor. Vielfach kann man jedoch bemerken, dass schon vor der Geburt auch an dem Körper eine leichte Bräunung anhebt. Dieser Process beginnt an der Rücken- und Bauchfläche, welche gewöhnlich schon in der mütterlichen Scheide eine hellbraune Farbe annehmen. Nach der Geburt färben sich auch die übrigen Teile der Körperoberfläche, und nach kurzer Zeit hat die Larve ein gleichmässiges, tiefes Kastanienbraun angenommen. Diese Farbenveränderung hängt zusammen mit einer bedeutenden Verdickung und Verhärtung der Cuticula, welche sehr schnell von statten geht und dem Processe der Verpuppung entspricht. Die Larvenhaut selbst wird zur Puppenhaut, und da von dem Momente der Geburt an auch die Nahrungsaufnahme von Seiten der Larve aufhört, fallen Pharynx und Mund in sich zusammen und die Mundzapfen gehen verloren. Der vordere, papillenartige Vorsprung, auf welchem der Mund gelegen ist, verschwindet ebenfalls, und der ganze Vorderkörper bekommt die abgestutzte Form des Hinterkörpers: es entsteht die für die Musciden so charakteristische Tönnchenpuppe. Zur Sicherung der Puppe ist die neugeborene Larve mit einem schmierigen, dunklen Secret bedeckt, mit Hilfe dessen sie an die Wolle des Wirtes geklebt und während der ganzen Puppendauer in ihrer Lage festgehalten wird.

Die junge Imago schlüpft erst drei Wochen nach der Geburt der Larve aus der Tonnenhaut hervor.

## Die Anatomie der Larve.

### *1. Cuticula.*

Die alte Melophaguslarve ist von einer dicken (0,025 mm) Cuticula umhüllt, welche sich sowohl in den Pharynx und den Anfangsteil des Oesophagus, als auch in den Enddarm einstülpt und die Auskleidung dieser Organe liefert. Bei ihrem Eintritte in dieselben wird sie sehr dünn; das Gleiche tritt auch in den Stigmengruben des Hinterkörpers ein, wo sie nur eine Dicke von 0,003 mm aufweist. In der Afteröffnung ist sie ausserdem eigentümlich ge-

zackt, und auch in der Mundhöhle sieht man sie mehrfach leistenartig nach innen vorspringen. Der vordere, den Mund einschliessende, papillenförmige Vorsprung hat dagegen eine etwas dickere Bekleidung als der übrige Körper. Die Cuticula setzt sich allenthalben aus einer grossen Anzahl feiner Lamellen zusammen; Porenkanäle sind in ihr nicht vorhanden.

Die Melophaguslarve häutet sich zweimal; das eine Mal gleich nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei, das andere Mal bei einer Grösse von ca. 2,7 mm. Leuckart, der diese Häutungen constatierte (l. c. p. 42), spricht noch von einer dritten Häutung, die möglicherweise zwischen den beiden genannten stattfinde. Ich habe mich bemüht, Spuren einer solchen dritten Häutung aufzufinden, konnte aber nichts darauf hinweisendes entdecken und nehme daher an, dass sich die Anzahl der Häutungen auf zwei beschränkt. Diese Zahl erscheint im ersten Augenblicke allerdings sehr niedrig im Vergleich zu der anderer Insecten. Da jedoch die Grössenunterschiede der eben ausgeschlüpften und der reifen Larve hier bedeutend geringer sind, als bei jenen, verliert die niedrige Zahl der Häutungen ihr Auffälliges; kennen wir doch auch bei den Musciden, deren Larven im erwachsenen Zustande sehr viel grösser sind, als in ihrer Jugend, nur vier Häutungen. Die bei der Häutung abgeworfenen Chitinhäute werden nicht aus der mütterlichen Scheide entfernt, sondern bleiben, die Larve ganz oder teilweise umhüllend, in derselben liegen.

Die erste Larvenhaut, welche den Körper beim Ausschlüpfen aus dem Ei bekleidet, ist äusserst fein; die zweite, nach der ersten Häutung auftretende, ist viel dicker, aber im Vergleich zu der definitiven Cuticula, die nach der zweiten Häutung auftritt, doch immer noch sehr dünn. Alle anderen Chitinbildungen, die, wie z. B. die Tracheenintima u. a., im Inneren der Larve liegen, werden bei den obengenannten Häutungen ebenfalls abgestreift, bleiben aber an Ort und Stelle, wo sie entstanden sind, liegen. Nach der zweiten Häutung beginnt, wie gesagt, das Wachstum der definitiven Cuticula, die später zur Puppenhaut wird. Sie ist anfangs sehr dünn, nimmt aber immer mehr an Dicke zu, bis sie bei der ganz erwachsenen, unmittelbar vor der Geburt stehenden Larve eine Dicke von 0,025 mm erreicht. Dieser Verdickungs-Process scheint kurz vor der Geburt auf einige Tage unterbrochen oder wenigstens sehr verlangsamt zu sein, beginnt jedoch nach der Geburt wieder in so energischer Weise, dass die Cuticula in wenigen Stunden fast das Doppelte ihrer vorherigen Stärke erlangt (0,045 mm). Die Grenze zwischen der schon vor der Geburt vorhandenen und der nach derselben neugebildeten Cuticularsubstanz ist längere Zeit sehr scharf. Die erste fängt gleich nach der Geburt oder schon früher an, sich zu bräunen und härter zu werden und ist bald durch und durch tiefbraun gefärbt. Die darunter liegende, neugebildete Cuticulaschicht bleibt noch eine Zeit lang farblos, nimmt aber allmählich auch die dunkle Färbung an, so dass schliesslich kein

Unterschied mehr zwischen beiden Schichten erkennbar ist. Beide bilden jetzt eine einzige Haut von ausserordentlicher Härte und Festigkeit, die als sogenannte Tonne die Puppe umschlossen hält.

Bei einer jungen Larve bemerkt man an beiden Seiten des Körpers über der lateralen Mittellinie in der Cuticula eine Reihe von acht mikroscopisch kleinen Einbuchtungen: die rudimentären, segmentalen Stigmen. Auf dem Grunde einer jeden Einbuchtung findet sich ein feines Stigmenloch, das durch einen soliden, sogenannten Stigmenstrang mit dem Tracheensystem in Verbindung steht[1]). Die zwei vorderen Einbuchtungen befinden sich gerade hinter den meso- und metathoracalen, dorsalen Imaginalscheiben (Fig. 15, $RS^1$ u. $RS^2$), und da diese Scheiben den beiden hinteren Thoracalsegmenten entsprechen, so sind wir berechtigt, diese Stigmen als Meso- und Metathoracalstigmen in Anspruch zu nehmen. Die sechs folgenden Stigmenpaare (Fig. 14) werden wir dann als abdominale betrachten können. Während des Wachstums und der Verdickung der Cuticula nach der zweiten Häutung schwinden die sechs Paar abdominaler Stigmeneinbuchtungen im Verein mit ihren Stigmenlöchern allmählich vollkommen, so dass schliesslich bei der ausgewachsenen Larve keine sichtbare Spur von ihnen mehr vorhanden ist. Die zwei Paar Thoracaleinbuchtungen verlieren sich ebenfalls, aber es bleiben die mikroscopisch kleinen Stigmenlöcher erhalten, welche die Cuticula durchbohren und immer deutlich zu sehen sind (Fig. 15, RS).

Die Frage, warum gerade diese swei Stigmata erhalten bleiben, ist noch eine offene. Sicher ist, dass wir dieselben nicht als functionierende Stigmen betrachten dürfen. Dagegen spricht nicht nur die ausserordentliche Feinheit der Canäle, welche von ihnen aus durch die Cuticula und die Hypodermis hindurchziehen, sondern vor allem auch der Mangel an atembarer Luft im mütterlichen Uterus. Die zu den Stigmen führenden Tracheenzweige stellen überdies keine hohlen, sondern solide Zellenstränge dar. Hingegen stehen die vorderen zwei Stigmen in einer gewissen morphologischen Beziehung zu der Bogennaht; sie befinden sich nämlich nur vier oder fünf Hypodermiszellen von der Naht entfernt, und haben deshalb vielleicht auf die Bildung der Naht irgend einen Einfluss. (Vergl. Fig. 3.)

Die Funktion und Bedeutung dieser Bogennaht, deren allgemeine Lage wir schon erwähnt haben (S. 157), beschränkt sich bekanntlich auf die Periode des Puppenlebens. Ihr Vorhandensein befähigt das im Innern der Tonne entwickelte Tier, die Tonnenhaut zu sprengen und durch die selbstgeschaffene Oeffnung aus seiner Hülle auszuschlüpfen. Die Art und Weise, wie dies geschieht, ist schon oft beschrieben worden. So giebt Weismann (Litt.-Verz. Weismann II p. 225) eine eingehende Beschreibung dieses Vorganges bei den Musciden; L. Dufour und Leuckart (l. c. p. 39) beschreiben das

[1]) Vergleiche Fig. 14.

Ausschlüpfen von Melophagus. Der Hergang ist dabei kurz folgender: Durch Contraction des Abdomens wird eine grosse Menge Flüssigkeit nach dem Kopfe getrieben. Dieser wird davon prall gefüllt und übt einen Druck auf das vordere Ende der Puppenhaut, die sogenannte Kappe, aus. Diese Kappe kann schliesslich dem Drucke nicht mehr widerstehen und wird an der Bogennaht, dem punctus minoris resistentiae, von der übrigen Puppenhaut abgesprengt. Die beiden Hälften der Kappe fallen ab oder werden nur herumgeschlagen, und dem jungen Tiere ist dadurch der Austritt aus seinem Gefängnisse ermöglicht. Es erhellt daraus, dass die Bogennaht für unser Insect ein sehr wichtiges Organ ist. Es ist ausserdem bemerkenswert, dass vor der zweiten Häutung von ihr keine Spur zu sehen ist; sie stellt demnach eine charakteristische Eigentümlichkeit lediglich der letzten Larvenhaut dar.

Die Bogennaht ergiebt sich bei genauerer Untersuchung als eine feine Spalte, die von einer chitinösen, vermutlich weichen Masse ausgefüllt ist (Fig. 4). Die letztere stellt sich dar als das Abscheidungs-Product besonderer, abweichend gebauter Hypodermiszellen, die überall unterhalb der Bogennaht einen deutlich unterscheidbaren Zellenstrang bilden. Die Zellen dieses Stranges beteiligen sich natürlich gleichfalls an der Absonderung der Cuticula; wie sie aber von den gewöhnlichen Hypodermizellen verschieden gebaut sind, so ist auch ihr Secret anders geartet, als das der letzteren; es ist, wie erwähnt, augenscheinlich weich und dürfte hauptsächlich dazu dienen, eine Unterbrechung, einen punctus minoris resistentiae, in der sonst überall harten Körperhaut zu schaffen.

In der ersten Zeit nach der zweiten Häutung macht sich die Bogennaht am vorderen Körperende als eine äusserst feine, mit der weichen Substanz gefüllte Furche in der dünnen Cuticula bemerkbar. Die seitlichen Schenkel bilden sich erst später, und das Ganze verbreitert und vertieft sich noch weiter mit dem Wachstum der Larve. Der vordere, zuerst entstandene Teil des Bogenspaltes besitzt schliesslich die relativ ansehnliche Breite von 0,06 mm. Er zeigt einen herzförmigen Querschnitt, dessen Spitze der Aussenwelt, dessen breitere Seite aber der Hypodermis zugekehrt ist (Fig. 4). Der hintere Teil, die Bogenschenkel, verbreitern sich ebenfalls, doch nicht in demselben Masse wie der vordere; auch bleibt die Gestalt derselben einfacher.

Die diesen Spalt ausfüllende, weiche Masse steht bei alten Larven kaum noch in irgend welchem Zusammenhange mit der umgebenden Cuticula. Sie ist vielmehr eine Bildung für sich und liegt in dem Spalt wie ein Degen in der Scheide, und wie dieser in seiner Form der der Scheide entspricht, so giebt auch die Ausfüllungsmasse die Form des Spaltes wieder; nur am Vorderende des Larvenkörpers ragt sie etwas aus demselben hervor. Dass Cuticula und Ausfüllungsmasse der Bogennaht Gebilde verschiedener Natur sind, lehrt die Untersuchung gefärbter und geschnittener

Präparate. Während sich die Cuticula mit Hämatoxylin leicht färben lässt, nimmt die Ausfüllungsmasse nur langsam und schwer diesen Farbstoff an. Die einmal imprägnierten Stellen aber färben sich intensiv violett, und zwar geschieht dies besonders in den der Hypodermis anliegenden Teilen. Der Rand der Ausfüllungsmasse erscheint unter der Wirkung der färbenden Flüssigkeit auf dem Querschnitt tief violett, so dass er sich deutlich von der benachbarten, echten und heller gefärbten Cuticula abhebt. Die innere Partie der Ausfüllungsmasse bleibt jedoch ganz farblos. Andere Resultate erzielte ich bei Färbungsversuchen mit Safranin. Dieser Farbstoff tingiert den Inhalt der Spalte in seiner ganzen Masse, während er in die Cuticula nur spärlich und langsam eindringt, sodass diese immer heller gefärbt erscheint, als jene. Die breite Basis der Spalte liegt der Hypodermis nicht immer dicht an, wie wir in Fig. 4 abgebildet sehen. Es kann, besonders über dem Munde, wo die Cuticula sehr dick ist, sogar vorkommen, dass der herzförmige Querschnitt nur die Hälfte der Cuticula durchsetzt, und dass von ihm aus nur ein enger Spaltraum bis zur Hypodermis reicht. In diesem Falle sieht der Querschnitt der Spalte etwa wie ein Weinglas aus.

Bei der nach der Geburt erfolgenden Verdickung der Cuticula setzt sich der Spalt natürlicherweise auch durch die neugebildete Cuticular-Schicht fort, nimmt aber eine andere Form an. Er wird einmal eng und bleibt überall gleich breit, ausserdem aber durchsetzt er die neue Cuticula nicht gerade, sondern bogenförmig gekrümmt (Fig. 5). Der geringere Durchmesser erklärt sich möglicherweise daraus, dass infolge des schnellen Dickerwerdens der Cuticula während dieser Periode der abweichend gebaute Zellenstrang der Hypodermis nicht mehr im Stande ist, eine relativ gleiche Quantität der weichen Ausfüllungsmasse abzusondern, wie dies vor der Geburt geschah; dann muss naturgemäss der Spalt enger bleiben.

### *2. Hypodermis.*

Die Hypodermis unserer Larve besteht aus einer ziemlich hohen (0,018 mm) Epithelschicht, die nur an einzelnen Stellen besondere Abweichungen von ihrem gewöhnlichen Verhalten zeigt. So finden wir im Umkreise des Mundes und des Afters einen Ring imaginalen Epitheles, von dem ich später in dem Abschnitte über die Imaginalscheiben reden werde. Weiter finden wir an der Bauch- und Rückenfläche acht Paare von Imaginalzelleninseln, welche später die imaginale Hypodermis des Abdomens liefern. Auch am Hinterende des Körpers in der Nähe der Stigmengruben nehmen die Hypodermiszellen eine abweichende Form an, indem sie auffallend hoch und schlank werden. Der schon erwähnte, mauerähnliche Vorsprung zwischen den grossen Gruben, sowie der von ihnen umschlossene Raum ist vollständig mit diesen sehr schlanken Zellen ausgefüllt.

Diejenige Differenzierung aber, die unsere Aufmerksamkeit am meisten in Anspruch nimmt, findet in dem schon erwähnten Zellenstrange statt, welcher unter der Bogennaht hinzieht und die Ausfüllungsmasse des Spaltes liefert. Die Zellen dieses Stranges sind sehr deutlich und auffallend von den übrigen Hypodermiszellen unterschieden. Während die Larve noch in der mütterlichen Scheide verweilt, hat der Strang eine Breite von etwa vier Zellen oder etwa die Hälfte der Breite der darüberliegenden Bogennaht (Fig. 4). Die Zellen des Stranges haben eine Höhe von 0,03 mm und eine Breite von 0,013 mm; sie sind also bedeutend grösser als normale Hypodermiszellen. Die Zellkerne sind sehr gross (0,005 mm) und besitzen zwei bis drei grosse und mehrere kleine Kernkörperchen (Fig. 4). Die benachbarten Zellen der Hypodermis, die an beiden Seiten dem Strange anliegen, sind ebenfalls gross, und umschliessen mit ihren dem Strange zugekehrten Flächen denselben in der Weise, dass er wie in ein fast geschlossenes Rohr eingebettet ist. Dieses Rohr ist aber bei ein und demselben Tiere für den ganzen Verlauf des Stranges nicht gleich vollständig. An dem vorderen Teile des Bogens ist es immer deutlicher ausgeprägt als an seinen Schenkeln, wie hier überhaupt die Zellen des Stranges weniger von den anderen Hypodermiszellen verschieden sind. Der Uebergang zwischen den dem Strange unmittelbar anliegenden Zellen und den normalen Hypodermiszellen ist ein allmählicher, d. h. je weiter diese Zellen von dem Strange abliegen, desto mehr nähert sich ihre Form der der normalen Hypodermiszellen (Fig. 4).

Die ebenbeschriebene Beschaffenheit des Hypodermiszellenstranges bleibt nicht während des ganzen Larvenlebens die gleiche. Bei einer völlig reifen, unmittelbar vor der Geburt stehenden Larve bemerkt man an den Zellen eine Tendenz, mit einander zu verschmelzen. Die Zellgrenzen werden undeutlich; die Zellkerne dagegen wachsen um ein Bedeutendes und treten mit ausserordentlicher Deutlichkeit hervor. Sowie dann die Larve geboren ist, fangen die Zellen des Stranges an, sich noch weiter zu verändern. Die Zellgrenzen verschwinden fast ganz, die Kerne vermehren sich und liegen in mehreren Schichten dicht an und über einander. Der ganze Strang verliert seine frühere Form und sein früheres Aussehen und nimmt einen irregulären, ovalen Querschnitt an, der an seinem schmaleren Teile noch mit der Bogennaht in Verbindung steht (Fig. 5). Mit der Veränderung des Stranges selbst gehen auch Veränderungen der direkt benachbarten Hypodermiszellen, besonders im medianen Teile des Bogens, Hand in Hand. Die an den Strang angrenzenden Hypodermiszellen werden hier sehr hoch, und legen sich um denselben vollständig herum (Fig. 5), während dagegen an den Schenkeln des Bogens die Nachbarzellen ihr früheres Aussehen grossenteils beibehalten.

### *3. Die Muskeln.*

Schon Leuckart (l. c. p. 44) hat hervorgehoben, dass es kaum eine zweite Insektenlarve giebt, die ein solch einfaches Muskelsystem besitzt, wie die Melophaguslarve. Dasselbe beschränkt sich, abgesehen von den Muskeln, welche die Nahrungsaufnahme zu vermitteln haben und zusammen mit dem Darmtractus beschrieben werden sollen, auf jederseits sieben schmale Muskelbänder, welche vom Rücken zum Bauche laufen, und die Atmung unserer Larve besorgen. Andere Muskeln, vor allem solche, welche der Bewegung dienen, finden sich nicht. So auffällig auf den ersten Blick eine so geringe Ausstattung mit Bewegungsapparaten sein mag, so erklärlich wird sie uns hier, wo die Larve im Uterus ihrer Mutter verweilt, und mit allem, was sie zum Gedeihen braucht, reichlich versehen wird, wo sie Bewegungsorgane also gar nicht nötig hat. Es bleiben nur Saug- und Atemmuskeln übrig; mit anderen Worten: die zur Nahrungsaufnahme und zur Atmung nötigen Bewegungen sind die einzigen, die unsere Larve noch auszuführen vermag.

Die Respirationsmuskeln, deren ich bereits früher vorübergehend gedachte, repräsentieren also sieben Paar seitlicher Bänder, die zwischen Bauch und Rücken ausgespannt sind, und deutlich eine segmentale Anordnung erkennen lassen. Ohne Zweifel gehören sie den sieben vordersten Abdominalsegmenten an; das erste Paar findet sich gewöhnlich gerade hinter den metathoracalen Imaginalscheiben, die übrigen folgen einander dann in ganz regelmässigen Intervallen, bis das letzte unmittelbar hinter der letzten Quertrachee zu liegen kommt (Fig. 7). Die oberen Insertionspunkte aller Muskeln in der Körperwand liegen gerade oberhalb der dorsalen Längstracheenstämme; die unteren liegen in der ventralen Körperwand, jedoch weiter von der ventralen Mittellinie entfernt. Alle Insertionspunkte markieren sich bei der alten Larve, wie ich dies schon hervorhob, äusserlich als leichte Eindrücke der Chitinhaut (siehe S. 156). Die Bänder haben bei der völlig ausgebildeten Larve eine Länge von etwa 1,12 mm, und eine Breite von etwa 0,06 mm. Jedes Band hat einen länglich ovalen Querschnitt und besteht aus contractiler, quergestreifter Muskelsubstanz, in deren Centrum sich, je nach dem Alter der Larve, 1—7 aus Kernen zusammengesetzte, und durch contractile Substanz von einander getrennte Säulen finden. Sie unterscheiden sich in dieser Hinsicht von den Saugmuskeln, (welche ich erst später beim Darmtractus beschreiben werde), indem diese nicht dieselbe Säulengestalt mit inneren Kernreihen aufweisen, sondern zahlreiche, ziemlich gleichmässig in ihrer ganzen Masse verteilte Kerne zeigen. In Bezug auf ihre Entwicklung und ihr Wachstum stimmen alle fast völlig mit den Muskeln der Muscidenlarve überein. (cf. Litt.-Verz. Weismann II. S. 84 u. 200). Hinsichtlich der Innervation der Atemmuskeln kann ich leider nur Vermutungen aufstellen, da es unmöglich ist, den Verlauf der Nerven auf Schnitten zu verfolgen. Wahrscheinlich geschieht die Versorgung von den

seitlich vom Bauchmark abgehenden, paarigen Nerven aus, denn diese laufen ziemlich direkt nach den Muskelbändern hin.

Die Fnnktion der Atemmuskeln besteht nach Leuckart darin, dass sie durch ihre Contraction die Luft aus dem Körper hinaus drücken. Sie sind also Expirationsmuskeln, wie alle Atemmuskeln der Insekten, indess die folgende Inspiration durch die Elasticität der Körperwandungen bewirkt wird. Der ganze Process kann bei einer alten Melophaguslarve deutlich gesehen werden und ist schon von Bonnet (l. c. p. 261) beschrieben. Die eben beschriebenen Muskelbänder dienen ausserdem noch dazu, die Wände des Magens gegen den Druck seines Inhalts zu stützen (siehe S. 157).

### *4. Tractus intestinalis.*

Der Tractus intestinalis unserer Larve bietet ebenfalls manche Eigentümlichkeiten dar. Die Melophaguslarve besitzt, wie die Muscidenlarve, einen compliciert gebauten Pharynx, der eine Einstülpung des embryonalen Vorderkörpers repräsentiert; sie besitzt ferner einen provisorischen Mund mit rudimentären Mundteilen, einen langen Oesophagus und einen Saugpharynx, der aber nur physiologisch dem Saugmagen der Muscidenlarve entspricht. Der Magen, bei den Muscidenlarven lang und in mehrfachen Windungen den Körper durchziehend, erreicht bei Melophagus nicht einmal die Länge des Körpers, ist aber dafür so breit und hoch, dass er fast dessen ganzen Raum in Anspruch nimmt. Er endet blind, d. h. er steht nicht mit dem Enddarme in Verbindung, der auch seinerseits nach vorn blind geschlossen ist.

So hat der Bau des Darmtractus der Melophaguslarve bei aller principiellen Uebereinstimmung mit dem der Muscidenlarven doch einige wesentliche Unterschiede aufzuweisen. Indess gilt dies nur für die erwachsenen Larven; bei jungen Individuen sind die Verhältnisse, wie wir bald sehen werden, durchaus noch nicht so verschieden von denen der anderen Dipterenlarven. Es war Leuckart, der zuerst darauf aufmerksam machte, wie ähnlich die jugendlichen Larven von Musca und Melophagus einander sind, und dass es eigentlich nur die Verhältnisse des späteren Lebens seien, welche die nachträglich auftretenden Verschiedenheiten bedingten.

a) Mund und Mundteile. Den Mund unserer Larve habe ich schon beschrieben (S. 156). Auf der Spitze des Vorsprungs zu beiden Seiten der Mundöffnung findet man zwei kleine Zapfen, welche jedenfalls die Mundteile repräsentieren (Fig. 16, MZ). Sie wurden zuerst von Leuckart beobachtet und als Rudimente der Oberkiefer bezeichnet; diese Deutung scheint mir auch die plausibelste, obwohl es nicht möglich ist, die morphologische Bedeutung der betreffenden Bildungen mit voller Sicherheit festzustellen. Bei einer ausgewachsenen Larve (Fig. 7, MZ) sind diese Zapfen sehr kleine, schlanke, und etwas gebogene Gebilde von 0,06 mm Länge, die aus dem Munde hervorragen. Die sind ziemlich dorsal gelegen,

und bei älteren Larven mit den Mundwandungen nicht so innig verbunden, als dies bei jungen der Fall ist. Bei vollständig ausgewachsenen Larven ist es oft sehr schwer, irgendwelchen Zusammenhang zu constatieren: die Zapfen scheinen vom übrigen Körper ganz getrennt zu sein und nur durch die alte, abgeworfene Cuticula, die aus dem Munde hervorragt, an ihrem Platze festgehalten zu werden. Nach der Geburt der Larve fallen die Zapfen in Gemeinschaft mit den Chitinhäuten ganz hinweg; eine freie Larve oder Puppe zeigt sie niemals mehr. Im Gegensatze hierzu ist bei der jungen Larve (Fig. 6) der Connex der Zapfen mit dem Munde leicht zu constatieren. Hier scheinen sie in der That wichtige Organe zu sein, sind auch relativ viel grösser (von 0,05 mm Länge) als wir sie in Fig. 7 gesehen haben. Sie sitzen dicht an dem Mundrande und hängen durch lange Fortsätze im Innern der Mundhöhle an deren Wänden fest. Die Mundzapfen haben im Innern eine zellige Structur und sind mit einer ziemlich starken Cuticula bekleidet. Nerven und Muskeln fehlen ihnen augenscheinlich gänzlich.

Hinsichtlich der Funktion dieser merkwürdigen Organe, schliesse ich mich der Ansicht Leuckart's an, der sie für die Begrenzung eines Trichters hält, mit dessen Hülfe die flüssige Nahrung dem Pharynx der Larve zugeführt wird. Die alten Chitinhäute, die den Mund ausfüllen, können gewissermassen als eine Klappe angesehen werden, welche die einmal eingepumpte Nahrung am Wiederaustreten verhindert. So ist es auch erklärlich, dass diese Zapfen bei sehr jungen Larven, wo ein intensiveres Wachstum und eine reichlichere Nahrungsaufnahme stattfindet, relativ am grössten sind.

Bei der weiteren Grössenzunahme aber bleiben die Zapfen in ihrer Entwicklung zurück, sie werden relativ kleiner, verlieren ihren engen Zusammenhang mit dem Mundrande, werden auf die Seite geschoben und müssen ihre physiologische Bedeutung teilweise oder ganz einbüssen. Mit dem Austritt der Larve aus dem Uterus hört die Nahrungszufuhr selbstverständlich auf, und die Zapfen obliterieren, sodass zuletzt, wie schon erwähnt, keine Spur mehr von ihnen vorhanden ist.

Andere Mundteile sind an der Larve nicht zu entdecken.

b) Der sogenannte „Schlundkopf“ oder „Pharynx“. Der Mund unseres Tieres führt in einen sehr unregelmässig gestalteten Raum hinein, der von einem complicierten System von Imaginalscheiben, Muskeln und Nerven begrenzt ist und nach hinten zu durch den Oesophagus mit dem Magen in Verbindung steht. Dieser Raum entsteht dadurch, dass sich während des Embryonallebens der ganze Vorderkörper des Embryos mit der ursprünglichen Mundöffnung ziemlich tief nach innen einstülpt, ein Process, der auf dieselbe Weise auch bei den Musciden stattfindet und hier zuerst beobachtet wurde. Es bildet sich so vor dem ursprünglichen Munde ein vorhofartiger Raum, dessen Wandungen dem Ektoderm des

Tierkörpers angehören und an der vorn neu entstehenden Mundöffnung auch in dasselbe übergehen. Es versteht sich hiernach von selbst, dass dieser Raum mit einem eigentlichen „Schlundkopf" oder „Pharynx" nichts zu thun hat, obgleich er sich zwischen Mund und Verdauungstract der Larve einschiebt und einen integrierenden Bestandteil des letzteren bildet. Durch die Untersuchungen von Weismann, Kowalewsky und Van Rees wissen wir, dass dieser Teil sich bei Musca später wieder ausstülpt und den Kopf des definitiven Tieres mit allen seinen Anhängen liefert; ich werde deshalb gleich von Anfang an den von mehreren Autoren gebrauchten Namen „Kopfblase" für ihn in Anwendung bringen.

Was nun die anatomischen Verhältnisse dieser Kopfblase bei Melophagus anlangt, so gestalten sich dieselben bei der erwachsenen Larve folgendermassen. Fast unmittelbar hinter der Mundöffnung erweitert sich deren Höhlung nicht unbeträchtlich zur Bildung zweier sackförmiger Taschen, von welchen die eine auf der Rücken-, die andere auf der Bauchseite des Körpers gelegen ist. Zwischen beiden ragt horizontal von hinten her ein breiter, zungenähnlicher Fortsatz keilförmig gegen die Mundöffnung vor; er erreicht auch eine nicht unansehnliche Breite und drängt durch seine Gegenwart die vordere Oeffnung des Oesophagus etwas nach der Bauchseite (cf. den Sagittalschnitt Fig. 7). Die ventrale Tasche ist einfach und zeigt ausser der Anwesenheit zweier kleiner Zapfen in ihrem Inneren keine Besonderheiten: die dorsale Tasche ist zwar auch einfach, doch zeigt sich zunächst, dass an ihrer dem Rücken zugekehrten Seite ein Paar langer Muskeln sich anheften, und dass sie ausserdem zu den Seiten der Mittellinie noch zwei lange, compliciert gestaltete Aussackungen trägt, welche sich tief in den Körper hinein erstrecken. Die beiden Taschen sowohl, wie auch die paarigen Anhänge der oberen, der Ueberzug des keilförmigen Zapfens und der Anfangsteil des eigentlichen Oesophagus sind allenthalben von einem sehr kleinzelligen, vielschichtigen Epithel gebildet, für welches Van Rees den Namen „imaginales Epithel" in Vorschlag gebracht hat.

Ehe ich auf eine ausführlichere Darstellung des Baues dieser einzelnen Bildungen eingehe, wird es dienlich sein, uns über deren Bedeutung durch einen Vergleich mit dem Schlundkopf der Musciden etwas näher zu orientieren. Es ist ohne weiteres klar, dass wir es in den paarigen Anhängen der dorsalen Kopftasche mit Gebilden zu thun haben, welche dasselbe sind, wie die von Weismann bei den Musciden entdeckten „Hirnanhänge", also mit Imaginalscheiben des Kopfes. Die dorsale Tasche selbst würde demnach dem Muscidenschlundkopfe entsprechen; sie unterscheidet sich von diesem nur dadurch, dass sie bei Melophagus nicht glatt in den Anfangsteil des Oesophagus übergeht, sondern an der Uebergangsstelle eine dicke, muskulöse Lippe, den erwähnten zungenförmigen Fortsatz bildet. Dieser letztere und der an die Rückentasche sich

ansetzende Muskel sind, wie wir uns bald überzeugen werden, wichtige Hilfsapparate für die Ernährung unserer Larve.

Ein für diese characteristisches, den Musciden fehlendes Organ ist die ventrale Tasche; sie repräsentiert ebenfalls eine Imaginalscheibe, eine untere Kopfscheibe, welche in der Puppe mit der oberen zur Bildung einer einheitlichen Kopfblase zusammenschmilzt. Es sind demnach die ventrale Tasche und die paarigen, oberen Kopfscheiben rein imaginale Gebilde, welche mit dem Darmapparate der Larve physiologisch nichts zu thun haben. Anders die dorsale Tasche und die muskulöse Lippe: obgleich sie genetisch dem Darme nicht angehören, repräsentieren sie doch functionell integrierende Bestandteile desselben und müssen bei demselben besprochen werden; auf die Kopfscheiben werde ich bei Besprechung der Imaginalscheiben zurückkommen. Der Oesophagus, welcher an der Ventralseite der muskulösen Lippe seinen Anfang nimmt, verläuft auf eine Strecke von 0,14 mm horizontal nach hinten und ist bis hierher noch von dem imaginalen Epithel der übrigen Kopfblase gebildet. Dann biegt er ziemlich rechtwinklig nach oben um, um in den grossen, sackförmigen Magen einzutreten (Fig. 7).

Das dorsale Divertikel der Kopfblase (die dorsale Tasche) ist also ein einheitliches, sackartiges Gebilde, welches an seiner Unterseite in die mehrfach erwähnte dicke Lippe übergeht und allseitig von einem 0,017 mm dicken, imaginalen Epithel begrenzt ist. Seine innere Höhlung hat eine durchschnittliche Länge von 0,1 mm und eine Breite von 0,09 mm. In den Seitenteilen ist es etwas nach der Ventralseite herabgebogen, so dass der Querschnitt des Lumens hier (Fig. 8) bogenförmig gekrümmt erscheint; das begrenzende Epithel erreicht hier eine beträchtliche Dicke. Nach vorn zu steht das Lumen durch eine breite Oeffnung mit der Mundhöhle in Verbindung, während auf der Rückenseite zwei kleine, runde Löcher in die später zu besprechenden Kopfscheiben hineinführen. Ihre Hauptbedeutung für die Larve erhält diese Tasche nun dadurch, dass sich auf ihrer Rückenseite zwischen den Kopfscheiben zwei lange Muskeln anheften, deren andere Enden an der Körperhaut sich inserieren.

Diese paarigen Rückenmuskeln (Musculi recti dorsales) sind breite, dünne Bänder, welche dicht unter der Hypodermis rechts und links von der Mittellinie einen beträchtlichen Teil der Länge des Körpers nach hinten laufen. Sie haben im ganzen fünf Insertionspunkte, von denen einer jederseits, wie erwähnt, an der dorsalen Tasche, die vier übrigen an der Körperwand sich befinden (Fig. 13). Jeder Muskel hat also vier Teile oder Segmente, die zwischen den fünf Insertionspunkten liegen. Die Muskeln sind die einzigen Längsmuskeln, die unsere Larve noch besitzt, und es ist interessant, dass an ihnen eine segmentale Zusammensetzung erkennbar ist. Augenscheinlicherweise entsprechen die ersten drei Teile den äusserlich nicht mehr unterscheidbaren Thoracalsegmenten, während der vierte der Gesamtheit der Abdominalsegmente an-

gehört. Die Insertion des ersten Muskels an der dorsalen Tasche nimmt einen ziemlichen Teil von deren Breite in Anspruch; von da begiebt sich der Muskel nach hinten und trifft 0,21 mm hinter seiner Ursprungsstelle von der Seite her auf den zweiten (Fig. 13), mit dessen Fasern er sich vereinigt und 0,2 mm weiter hinten an die Körperwand herantritt. Der dritte Muskel ist die directe Fortsetzung des zweiten, er hat eine Länge von 0,2 mm; von ihm löst sich kurz vor der Anheftungsstelle der vierte ab, welcher direct unter der Hypodermis bis ganz nach hinten verläuft und oberhalb der terminalen Stigmen endigt.

Dieses vierte Muskelsegment besteht nur aus einigen wenigen Fibrillen, an denen ich keine Querstreifung wahrnehmen konnte. Wahrscheinlich repräsentiert es nur noch ein letztes Rudiment früher vorhanden gewesener Körpermuskeln. Die drei vorderen Muskeln repräsentieren dagegen jeder ein breites Band von einer Dicke von drei oder vier Faserschichten, an denen sich auch eine schwache Querstreifung beobachten lässt.

Nerven, welche diese Muskeln versorgen, konnte ich nicht mit Sicherheit auffinden; vermutlich bekommen sie feine Aeste vom sog. Nervus sympathicus.

Die Existenz der eben beschriebenen Muskeln, welche durch ihre Contraction notwendigerweise eine Erweiterung der dorsalen Kopftasche hervorbringen müssen, führt uns darauf, dass wir es in dieser selbst mit einem Saugapparate zu thun haben, mit einem Gebilde also, welches, soweit mir bekannt, bei den Musciden kein Analogon besitzt. Von dem Saugmagen der Dipteren ist es schon deswegen verschieden, weil dieser, trotz seines Namens, gar kein Saugorgan, sondern vielmehr einen Speisebehälter repräsentiert. Derselbe, ein gestielter Anhang des Oesophagus, tritt nach Van Rees bei der Verwandlung in seinen Mutterboden, eben den Oesophagus, zurück, bleibt also ein Teil des Verdauungstractus, während der Saugapparat der Melophaguslarve einen Teil des späteren imaginalen Kopfes darstellt, der während der Larvenperiode eine besondere physiologische Funktion erhalten hat und demnach am ersten noch dem Schlundkopfe der Rhynchoten entspricht. Jedenfalls ist es bemerkenswert, dass nach der Geburt der Larve, wenn also die Nahrungsaufnahme aufhört, die Beziehungen der dorsalen Tasche zu den Hirnanhängen viel deutlicher in die Augen fallen. Die Oeffnungen der letzteren in die Tasche, bisher ziemlich klein und eng, werden so weit, dass das Ganze als ein einheitliches, in zwei Zipfel auslaufendes Gebilde erscheint.

Ein ebenfalls für die Nahrungsaufnahme wichtiges Organ ist die muskulöse Lippe, welche von der Uebergangsstelle der eben beschriebenen Saugblase in den Oesophagus gebildet wird. Sie hat eine Länge von 0,14 mm und zeigt auf dem Querschnitt (Fig. 8) ein ziemlich regelmässiges Oval von 0,15 mm Breite, und 0,12 mm Höhe. Ihre vordere Spitze ragt frei in die Mundhöhle hinein bis dicht hinter den Mund; nach den Seiten hin ist sie jedoch nicht mehr

frei, sondern mit den Wänden der Saugtasche und der Substanzmasse des übrigen Körpers in Zusammenhang. Nach Fig. 7 hat es freilich den Anschein, als ob diese Lippe in ihrer ganzen Länge frei in den Mundraum hineinrage; der Querschnitt Fig. 8 zeigt aber klar, dass dies nicht der Fall ist; die erstere Figur stellt einen medianen Längsschnitt dar, bei welchem die ebengenannten seitlichen Zusammenhänge nicht getroffen wurden.

In histologischer Hinsicht besteht die Lippe wesentlich aus einer einzigen Muskelmasse, welche von einem dicken, imaginalen Epithel umgeben ist und wahrscheinlich während der ganzen Dauer des Uterinlebens der Larve ununterbrochene, rhythmische und sehr energische Contractionen ausführt. Diese Bewegungen sind am lebenden Tiere deutlich zu sehen, und schon von De Geer beschrieben, aber in ihrer Bedeutung nicht erkannt worden. Erst Leuckart (l. c. p. 51) beschreibt sie als „eine beständige, rhythmische Contraction, die fast den Eindruck eines Herzens" macht. Er zählte 40—50 Stösse in der Minute, und sah, dass die Körnchen im Umkreise der Mundöffnung nicht nur in Bewegung gerieten, sondern auch durch dieselbe hindurch in die Speiseröhre eingezogen wurden. Nach der Geburt der Larve hört die Lippe auf, sich zu contrahieren. Das vordere Ende des Körpers mit dem Munde sinkt etwas zurück, und die Spitze der Lippe tritt dadurch beinahe wie ein Keil in die Mundöffnung hinein (Fig. 5, SL).

Ihre Hauptmasse wird, wie erwähnt, von einem einzigen vielkernigen Muskel gebildet, dessen Fasern von der ventralen nach der dorsalen Fläche hinziehen und sich augenscheinlich an dem dicken Epithel, das die Lippe umgiebt, inserieren. Sie ist ausserdem mit einer Cuticula überzogen, welche aber kaum als Insertionsfläche der Muskeln dienen dürfte, da sie sehr dünn ist und durch die energische, continuierliche Bewegung des Lippenmuskels überall von ihrer Matrix losgerissen erscheint. Die einzelnen Fibrillen dieses Muskels verlaufen übrigens nicht ganz parallel, denn man kann sehen, wie an der ventralen Seite die Insertionsfläche des Muskels in der Richtung von vorn nach hinten ihre grösste Ausdehnung aufweist und fast die ganze Länge der Lippe in Anspruch nimmt (Fig. 7, L), während an der dorsalen Fläche diese Insertion in der Richtung von rechts nach links viel breiter ist (Fig. 8, L). An der Basis der Lippe findet sich an jeder Seite noch ein kleiner, von rechts nach links laufender Muskel.

Das umgebende Epithel ist nicht überall gleich dick; gewöhnlich ist es 0,017 mm hoch, nur an den Insertionsstellen der Muskelfasern ist es bedeutend dünner geworden (Fig. 7). An der ventralen Fläche der Lippe bemerkt man eine strangförmige Schwellung des Epithels auf jeder Seite der Muskelinsertion (Fig. 8 u. 9).

Die Lippe wird durch verschiedene starke Nerven versorgt. Man sieht vor allen Dingen einen sehr grossen, unpaaren Nerven von 0,012 mm Dicke, der vom Centrum der Lippenbasis den Oesophagus entlang nach hinten verläuft, und auch die starke Knickung

desselben mitmacht (Fig. 7, SN). Kurz vor der Umbiegungsstelle entsendet dieser Nerv zwei kleinere Seitenzweige rechts und links in die Basis der Lippe, und eine kleine Strecke hinter der Ursprungsstelle dieser Seitenzweige tritt er dann mit der Oberschlundganglien-commissur und den Oberschlundganglien selbst in Verbindung. Es unterliegt kaum einem Zweifel, dass diese Nerven bei unserer Larve das sog. sympathische Nervensystem repräsentieren, obwohl in sehr veränderter Form, sodass es von dem der anderen Insekten in vielen Punkten bedeutend abweicht. Der grosse Nerv kann nur den unpaaren Schlundnerven darstellen, und dessen Hinterteil den Nervus recurrens. Durch die starke Knickung des Oesophagus infolge des von dem Magen ausgehenden Druckes ist natürlich auch der gebogene Verlauf des Nerven bedingt. Ausser diesen Nerven erhält die Lippe an jeder Seite noch drei kleine Nerven, die von einem einzigen Stämmchen ausgehen, das an der Ventralseite des Unterschlundganglions entspringt.

c) Der Oesophagus. Auf den eigentümlich gebogenen Lauf des Oesophagus bei der erwachsenen Melophaguslarve habe ich schon früher hingewiesen. Dieser Lauf ist an und für sich ein sehr merkwürdiger; die Entwickelungsgeschichte der Larve zeigt aber, dass die Knickung nur eine Folgeerscheinung der ausserordentlichen Ausdehnung des Magens ist. Bei ganz jungen Larven verläuft der Schlund noch in vollständig gerader Richtung; je mehr aber der Magen an Volumen zunimmt und die übrigen Weichteile des Körpers nach vorn zusammenschiebt, desto mehr tritt auch diese Knickung hervor, um endlich bei der erwachsenen Larve die volle Grösse eines rechten Winkels zu erreichen. Vielleicht ist es kein Zufall, dass gerade an dem Biegungsorte der Speiseröhre das Nervensystem dieselbe umfasst. Man kann sich wenigstens ganz gut denken, dass der vor dem Schlundringe gelegene Oesophagus-Abschnitt eben durch diesen einen Stützpunkt bekam und in seiner Lage erhalten wurde, während der hintere in irgend einer Weise dem Drucke des Magens nachgeben musste. Zwischen Oberschlundganglion und Oesophagus verläuft auf diesem bis zu seinem Eintritt in dem Magen der mehrfach erwähnte Nervus recurrens nach rückwärts, der auch die Muskeln der Lippe innerviert.

Der ganze Oesophagus hat eine Länge von 0,33 mm; davon kommen auf den horizontal verlaufenden (imaginalen) Teil 0,14 mm, auf den verticalen 0,19 mm. Sein Lumen hat im Beginne, jedenfalls in Folge der Entwicklung der muskulösen Lippe, einen nach oben zu leichtgekrümmten und ziemlich niedrigen Querschnitt, 0,0032 mm (Fig. 9), wird dann aber bald rund, 0,01 mm weit, und bleibt so in seiner ganzen übrigen Länge. Im vorderen Teile ist er mit einer feinen Cuticula ausgekleidet.

Was die histologische Beschaffenheit des Oesophagus anbelangt, so habe ich bereits darauf aufmerksam gemacht, dass der vordere Teil bis an die Umbiegungsstelle aus demselben dicken, imaginalen

Epithel besteht wie die Kopfblase. An der Rückenseite, da, wo seine Wand in das Epithel der Lippe übergeht, hat dasselbe eine Dicke von 0,022 mm; nach hinten zu wird es etwas dünner Die ventrale Wand hat eine Dicke von 0,025 mm. Dieser Anfangsteil hat demnach engere Beziehungen zu der Kopfblase und nimmt wahrscheinlich ebenfalls an der Bildung des definitiven Kopfes oder wenigstens des Mundes und Oesophagus Anteil. Der hintere Abschnitt des Oesophagus, welcher nach oben läuft, gehört histologisch zu dem Magen. Sein Epithel ist einschichtig und besteht aus sehr grossen Zellen, die eine Höhe von 0,022 mm, und eine durchschnittliche Dicke von 0,025 mm besitzen; auch die Kerne der Zellen sind sehr gross (0,01 mm). Es geht direct in das Epithel des Magens über; nur werden infolge der stets starken Füllung desselben seine Epithelzellen oft sehr flach und breit. Indess ist der Uebergang zwischen beiden Zellenformen stets ein allmählicher (Fig. 7). Eine Ausstattung mit Muskeln zeigt der Oesophagus nicht; ebenso sind keine Speicheldrüsen vorhanden.

d) Der Magen. Der Magen oder Mitteldarm der Melophaguslarve ist so eingehend von Leuckart (l. c. p. 49) beschrieben worden, dass ich nur wenig Neues hinzuzufügen vermag. Er repräsentiert das bei weitem mächtigste Organ des Körpers und füllt bei einer alten Larve fast die ganze Leibeshöhle aus (Fig. 1), indem er dabei alle anderen Organe mehr oder weniger zur Seite schiebt und gegen die äussere Körperwand andrückt. Bei einer Larve von 3,3 mm Länge, 2,01 mm Breite und 1,7 mm Höhe hat der Magen eine Länge von 2,7 mm, eine Breite von 1 mm und eine Höhe von 1,6 mm. So treffen wir die Verhältnisse bei alten Larven; je jünger letztere aber sind, desto kleiner und schlanker erscheint auch der Magen, bis in der neugebornen Larve derselbe durchaus normale Grössenverhältnisse zeigt.

Histologisch besteht die Magenwand aus einem Epithel, das äusserlich von einer Tunica propria und wahrscheinlich auch von einem zarten Muskelnetz (Leuckart) umgeben ist. Das Epithel zeigt sich, wie schon angedeutet wurde, durch den continuierlichen Druck des Mageninhaltes auf das Aeusserste ausgedehnt. Anstatt ein Cylinderepithel zu sein, wie es gewöhnlich im Insektendarme vorkommt, ist es ein dünnes Plattenepithel geworden. Auch die Tunica propria ist wie das Epithel sehr ausgedehnt und dünn.

Von dem Vorhandensein einer Muskelschicht um den Magen habe ich mich nicht mit einiger Sicherheit überzeugen können. Ich habe sehr viele Präparate untersucht, und manchmal hatte es wohl auch den Anschein, als ob die gedachte Schicht vorhanden wäre; wenn solches aber wirklich der Fall ist, dann ist die Muskulatur jedenfalls eine äusserst feine.

Der Magen hat keine hintere Oeffnung; sein Lumen ist von dem Afterdarm abgeschlossen. Er ist immer mit einer milchähnlichen Flüssigkeit gefüllt, dem Secrete der mütterlichen Uterus-

drüsen. Es war offenbar diese milchige, trübe Flüssigkeit des Magens, die Léon Dufour und andere ältere Entomologen zu der Annahme verleitete, dass der Körperinhalt der Pupiparenlarve einen formlosen Brei darstelle. Eine solche Täuschung kann, wie Leuckart bemerkt, ausserordentlich leicht unterlaufen. Der Magen ist so gross, dass die anderen Organe des Körpers nur eine dünne Umhüllung desselben bilden, und nach der geringsten Verletzung wird sein Inhalt durch die Spannung der Wände ausgetrieben. Diese Spannung ist sehr stark und die ausgedehnten Magenwände würden wahrscheinlich für sich allein nicht im Stande sein, den Druck auszuhalten, wenn sie nicht durch eine einfache mechanische Einrichtung widerstandsfähiger gemacht würden. Die sieben Paar Seitenmuskeln nämlich, die die äusseren segmentalen Eindrücke zustande bringen (p. 157), dienen zugleich der Magenwand als Stütze. Sie verlaufen bekanntlich an den Seiten des Magens zwischen Bauch und Rücken (Fig. 1) und dürften, obwohl sie zunächst die Respiration der Larve zu bewirken haben, zweifellos auch zur Festigung der Magenwände das Ihrige beitragen. Als bester Beweis hierfür sei angeführt, dass in jeder älteren Larve diese Muskeln der Magenwand so straff anliegen, dass sie diese reifenartig einschnüren (Fig. 14). Wenn die Larve geboren ist und zu saugen aufhört, hat sie in ihrem prallgefüllten Magen eine grosse Menge Nahrung aufgespeichert. Ungefähr die Hälfte dieses Vorrates wird während der ersten Stunden nach der Geburt, in welcher Zeit die Bildung der Tonnenhaut vor sich geht, aufgebraucht. Der Rest reicht bis weit in das Puppenleben hinein; denn man findet in Puppen, in welchen bereits Kopf, Thorax und Abdomen des späteren Tieres ihre definitive Form angenommen haben, noch bedeutende Reste derselben vor.

e) Der Afterdarm. Der Afterdarm unserer Larve ist eine enge Röhre, welche vom Rücken her um das stumpfe Hinterende des Magens herum nach der Bauchseite sich umbiegt, um in den vollkommen ventral gelegenen After zu münden (Fig. 1, ED). Derselbe läuft also in der Richtung von oben nach unten, und seine Länge beträgt in der alten Larve 0,6 mm. Die Wände bestehen aus einem einschichtigen, kleinzelligen Epithel, das einer structurlosen Tunica propria aufsitzt. Das innere Lumen hat einen engen, überall gleichen Querschnitt (0,002 mm) und ist mit einer chitinartigen Tunica intima ausgekleidet, welche an der Afteröffnung in die äussere Cuticula der Larve übergeht. Im letzteren Teile des Afterdarmes ist diese Tunica intima ziemlich dick, im After sogar gefaltet, sodass sie das Lumen dieser Oeffnung fast ausfüllt; im oberen Teile ist die Intima dagegen sehr fein.

Im Umkreise des Afters findet sich ein Ring imaginalen Epithels; auch ist die ganze untere Hälfte des Afterdarmes von einer dünnen Schicht Imaginalzellen umgeben, die mit dem Afterringe in Verbindung steht. Das Schicksal dieser imaginalen Anlage

bespreche ich später in dem Abschnitte über die Imaginalscheiben.

In das obere Ende des Afterdarmes münden, wie das schon von Leuckart bemerkt ist, vier Malpighi'sche Gefässe ein. Da der Enddarm, wie schon betont, keine Verbindung mit dem Innenraume des Magens hat, so besteht seine einzige Funktion in der Ausführung von Excretionsprodukten, ein Verhalten, wie wir es unter anderem auch bei der Bienenlarve antreffen. Es ist zu vermuten, dass die günstigen Ernährungsverhältnisse, die Aufnahme einer bereits wohl vorbereiteten und wenig oder gar keine Rückstände lassenden Nahrung den Wegfall einer Auswurfsöffnung für den Darm ermöglichten. Die Malpighi'schen Gefässe haben eine Länge, die etwa der Hälfte der Länge des Magens gleichkommt; sie liegen der Magenwand dicht an, zwei auf der ventralen und zwei auf der dorsalen Seite (Fig. 1, MG). Ihr Durchmesser ist nur gering (0,017 mm) und ihre Wände bestehen aus einem Epithel von ziemlich hohen Zellen, deren Aussenfläche mit einer feinen, structurlosen Tunica propria bekleidet ist.

### *5. Respirationsapparat.*

Der Respirationsapparat der Melophaguslarve gleicht in seinen Hauptzügen demjenigen der Muscidenlarve und besteht, wie bei dieser, aus zwei dorsalen Längstracheenstämmen, die eine verschiedene Anzahl stärkerer und feinerer Zweige abgeben und am hinteren Körperende nach aussen münden. Vordere Ausmündungen, wie solche bei Musca getroffen werden, sind nicht vorhanden; dagegen finden sich noch eine Anzahl rudimentärer segmental angeordneter Stigmen, wie das schon bei der Beschreibung der Cuticula erwähnt wurde.

Die Tracheenlängsstämme und die hinteren Stigmen haben sämtliche Untersucher der Pupiparenlarve gesehen und mehr oder weniger richtig beschrieben. Sie sind allerdings auch die auffallendsten Organe des Larvenkörpers; denn die Stigmenplatte ist bei alten Larven tiefbraun gefärbt, und auch die Haupttracheen schimmern äusserlich als dunkle Linien durch die Körperwand hindurch. Leuckart (l. c. p. 53) hat das ganze System in seiner Abhandlung sehr eingehend beschrieben und ich vermag seinen Ausführungen in morphologischer Hinsicht nicht viel neues hinzuzufügen. Das Neue, was ich anführen kann, habe ich durch Untersuchung von Serienschnitten gewonnen.

a) Die Tracheen. Gehen wir zunächst zur Besprechung der Tracheen über. Das ganze System ist bei der jüngeren Larve nicht unwesentlich einfacher gebaut, als bei der erwachsenen. Von den hinteren Stigmen, die zuerst auch einfach sind, gehen die beiden Längsstämme nach vorn. Dieselben sind zuerst nur durch einen einzigen Querstamm mit einander verbunden, der kurz vor

ihrer Ausmündung dicht hinter dem Magen liegt. Die Seitenzweige, welche von den Hauptstämmen abgehen, sind zunächst noch wenig zahlreich und einfach; am bemerkenswertesten sind zwei kleine Längsstämme, die von dem hinteren Teile der Hauptstämme nach dem Bauche, und dann längs desselben nach vorn laufen, sowie eine Anzahl seitlicher, segmental angeordneter Querstämme, die, senkrecht von den Rückenstämmen sich abzweigend, in den Seiten des Körpers nach abwärts ziehen. Mit dem Wachstum der Larve werden die ventralen Längs- sowie die Queräste immer ansehnlicher, und ihre Verzweigung complicierter. Es bilden sich auch zwei vordere Querverbindungen zwischen den Rückenstämmen, welche beide an derselben Stelle entspringen und die Stämme dicht hinter den dorsalen, prothoracalen Imaginalscheiben mit einander verbinden. Die eine dieser Queranastomosen läuft in gerader Linie zwischen ihren Ursprungsstellen, während die andere, der Körperwand folgend, einen Bogen dorsalwärts macht. Die dorsalen Rückenstämme sind also jetzt an zwei Stellen durch Anastomosen unter einander in Verbindung gesetzt; einmal durch die hintere Anastomose, die schon in der ganz jungen Larve vorhanden war, und weiterhin durch die beiden vorderen, später entstandenen.

Die Bauchlängsstämme nehmen bald sehr beträchtlich an Ausdehnung zu. Sie verlassen, wie schon erwähnt, die Rückenstämme unweit von deren hinteren Enden und gehen auf die Bauchfläche über. Hier strecken sie sich allmählich in die Länge, und haben schon lange vor Abschluss des Grössenwachstums der Larve eine Ausdehnung erreicht, die hinter jener der dorsalen Stämme nur um ein Geringes zurücksteht; nur die Stärke der dorsalen Stämme erreichen sie nicht, auch bleibt ihre Lage stets eine mehr seitliche. Bei der Muscidenlarve sind solche Bauchtracheen bekanntlich ebenfalls vorhanden; sie verlassen auch hier die Rückenstämme am Hinterende (im letzten Körpersegment), um den Bauchradius der Larve zu versorgen; ihre Ausdehnung freilich bleibt ziemlich weit hinter denen der Melophaguslarve zurück, denn sie durchziehen nur die hintere Hälfte des Körpers. Trotzdem dürften wir in beiden morphologisch wohl dieselben Bildungen vor uns haben. Mit dem Wachstum der Larve und der Vergrösserung der Bauchlängstracheen treten die letzteren auch in Verbindung mit den bereits erwähnten Querstämmen der jungen Larve. Es vereinigt sich zunächst der hinterste der Querstämme mit dem Bauchstamme, dann der nächstvordere, bis zuletzt alle, gewöhnlich sieben an der Zahl, mit demselben in Communication stehen (Fig. 1, SA).

Durch diese Verbindung mit den Quertracheen werden die Bauchlängsstämme in ihrem ursprünglich fast geraden Verlaufe etwas gestört. Es werden nämlich die gegenseitigen Uebergangsstellen ein wenig nach dem Rücken hinaufgezogen, während die zwischen denselben liegenden Teile ihre ursprüngliche Lage mehr oder minder beibehalten; im Ganzen entsteht dann der zickzackförmige Verlauf des ventralen Längsstammes, wie er in Fig. 1, BTS

zu beobachten ist. Es wurde schon oben bemerkt, dass die Quer-äste segmental angeordnet sind; sie haben ungefähr gleichen Abstand von einander und bilden so mit den Rücken- und Bauchstämmen eine Anzahl regelmässiger Felder in den Seiten der Larve (Fig. 1). Die Zahl dieser Felder beträgt bei einer alten Larve gewöhnlich sechs, da die Zahl der Querstämme sieben ist; ein jedes Feld wird also an den Seiten durch zwei Queranastomosen, oben von den dorsalen, unten von den ventralen Längstracheenstämmen begrenzt. Diese Felder sind, besonders bei der alten Larve, sehr in die Augen fallend, und ziehen die Aufmerksamkeit sofort auf sich. Von den Querstämmen zweigen sich feinere und feinste Tracheenzweige zur Versorgung der Seitenteile des Körpers ab. Die ventralen und dorsalen Partien des Körpers erhalten ihre Luftcanäle direct von den Längsstämmen, und zwar gehen die betreffenden Aeste immer zwischen je zwei Quertracheen ab (Fig. 1).

Den eben beschriebenen Tracheenverlauf findet man allerdings nur in dem dem Abdomen entsprechenden Körperteile. Im Vorderteile besitzen die von den dorsalen Tracheenlängsstämmen abgehenden Seitenzweige keine Communication mehr mit den Bauchstämmen; dieselben treten vielmehr in Beziehung zu den Imaginalscheiben und anderen wichtigen Organen, welche in der Nachbarschaft gelegen sind. Ich gedenke diese Beziehungen besser bei der Beschreibung dieser Organe zu behandeln.

Endlich finden wir in unserer Larve, wie bereits früher erwähnt, noch eine Anzahl von Tracheen, die nicht, wie die bisher genannten, physiologisch thätig und lufthaltig sind, sondern solide Zellenstränge repräsentieren. Es sind dies acht Paare kurzer Seitenzweige, welche an denjenigen Stellen der Hypodermis, die wir früher als rudimentäre Stigmen bezeichneten, beginnen und von da aus zu dem Tracheensystem in Beziehung treten. Die sechs hinteren Paare dieser Stigmenstränge stehen mit den sechs vorderen Tracheenquerstämmen in Verbindung, und zwar an einem Punkte, der etwas dorsal von der lateralen Mittellinie des Körpers gelegen ist (Fig. 14). Die am weitesten hinten gelegene Quertrachee hat keinen solchen Stigmenstrang aufzuweisen. Die beiden, vorn jederseits noch übrig bleibenden Stigmenstränge entspringen von den Hauptrückenstämmen selbst, und zwar der vordere dicht hinter den dorsalen, mesothoracalen Imaginalscheiben (Fig. 14, $SZ^1$; Fig. 15 $SZ^1$); der zweite von dem starken Seitenast, welcher vor der ersten Quer-Trachee von dem Rückenlängsstamme ausgeht, dicht hinter den dorsalen, metathoracalen Imaginalscheiben (Fig. 14, $SZ^2$; Fig. 15, $SZ^2$). Diese soliden Tracheenzweige sind unzweifelhaft segmentalen Ursprungs, und zwar können wir die sechs hinteren Paare, die von den Queranastomosen entspringen, als abdominale, die zwei vorderen Paare, die dicht hinter den meso- und metathoracalen Imaginalscheiben gelegen sind, als thoracale Bildungen in Anspruch nehmen. In Fig. 14 habe ich sämtliche acht Paar Seitenzweige etwas schematisch abgebildet. Allerdings trifft man alle acht Paare

niemals auf einem einzigen Schnitte, weil der Larvenkörper etwas gewölbt ist, der Uebersichtlichkeit wegen habe ich sie aber alle eingezeichnet. Histologisch haben diese Tracheenzweige eine ähnliche Beschaffenheit wie die Imaginalscheiben. In alten Larven besitzen sie, obgleich sie immer noch solide Zellenstränge darstellen, gewöhnlich einen feinen Chitinfaden in ihrer Achse.

Dieselbe Erscheinung findet sich übrigens noch an zwei feinen Endzweigen des Rückenstammes. Derselbe zerfällt nämlich jederseits dicht hinter den dorsalen, prothoracalen Imaginalscheiben in mehrere feine Tracheenzweige, von denen einer beiderseits direct zu der genannten Scheibe sich begiebt und mit deren hinterer Wand verschmilzt. Er hat dieselbe histologische Beschaffenheit, wie die beschriebenen Stigmenstränge, und besteht aus einem soliden Zellenstrange, in dessen Achse ein haarfeiner Chitinfaden bis durch die Wand der Scheibe hindurch verläuft. Diese Imaginalscheibe trennt sich gar nicht von der Hypodermis (vergl. die Beschreibung der Imaginalscheiben), sondern repräsentiert, was uns später noch als bedeutungsvoll erscheinen wird, eine bleibende Einstülpung derselben (Fig. 19) und ihr Innenraum ist mit einer Fortsetzung der äusseren Cuticula ausgekleidet.

Die Bedeutung dieser soliden Tracheenzweige ist durch Palmén aufgeklärt worden. In seiner „Morphologie des Tracheensystems“ S. 71, zeigt derselbe, dass der sog. holopneustische Tracheenbau — mit nicht mehr als zehn Paaren von Stigmen — bei den Insekten als der ursprüngliche zu betrachten ist, dass aber dieser Bau durch eintretenden Wechsel des Aufenthaltsortes mancherlei Modificationen erleiden kann. So finden wir z. B. bei allen im Wasser lebenden Insektenlarven das Tracheensystem nirgends mehr durch Stigmen nach aussen geöffnet (Ephemeriden, Agrioniden, der Corethralarve etc.), dafür aber jederseits zehn Paar solider Tracheenseitenzweige, die sich bei der Imago ganz oder teilweise zu wohlausgebildeten Tracheenästen umbilden. Palmén (S. 72) stellt nun den Satz auf, und ohne Zweifel mit vollem Rechte, dass es undenkbar sei, „dass diese Tracheenstränge von vornherein Rudimente waren und als Stränge phylogenetisch entstanden, d. h. erworben sind. Im Gegenteil müssen sie früher in derselben Weise wie das übrige Tracheensystem organisiert gewesen sein und ihre volle Funktion besessen haben, wenn sie jetzt als Hemmungsbildungen auftreten können.“ In der That giebt es andere Insektenlarven, bei denen nicht alle Stigmen verschlossen sind, und zwar hängt dies eben ab von den Lebensverhältnissen. Die meisten Dipteren haben im Jugendzustande ein sogenanntes metapneustisches Tracheensystem, d. h. am hinteren Körperende sind zwei Stigmen offen geblieben, welche nun den gesamten Tierleib mit Luft versorgen, indess die übrigen Stigmen nur durch solide Zellenstränge (die Stigmenstränge) mit dem Respirationsapparat verbunden sind. Kommen zu den hinteren Stigmen noch zwei offene im Vorderkörper hinzu, dann entsteht der sogenannte amphipneustische Tracheenbau.

Die Melophaguslarve nun ist nach dem Schema Palmén's eine modificierte metapneustische, d. h. sie hat Stigmen blos am Hinterende des Körpers; aber anstatt eines Paares, wie es sonst die Regel, besitzt sie deren drei, allerdings direkt neben einander gelegene. Der Grund des Rudimentärbleibens gewisser Stigmen und der zugehörigen Tracheenäste ist überall in einer Anpassung an das Leben in mehr oder minder flüssigen Medien zu suchen, in denen nicht alle Stigmen ihre Thätigkeit beibehalten konnten. Bei der Melophaguslarve hat die Anpassung an das Leben im Uterus der Mutter dieselbe Wirkung zur Folge gehabt, indem hier nur die am hinteren Ende, d. h. die der Aussenwelt am nächsten gelegenen Stigmen weiter zu funktionieren vermochten. Die geschlossenen Stränge öffnen sich nach Palmén (l. c. p. 81) in der Regel bei der Metamorphose und bilden dann die Stigmenäste der Imago, doch geschieht dies nicht gleichmässig für alle Stränge. Einige derselben können beständig geschlossen bleiben, und die Imago hat in diesem Falle nur eine reducierte Anzahl Stigmen, wie es in der That bei den meisten höheren Insekten der Fall ist.

Bei unserer Melophaguslarve sind also acht Paare solcher Stigmenstränge vorhanden; dazu kommt aber weiter noch jener Zweig, der vom Vorderende des Rückenstammes zu der Prothoracalscheibe hinläuft. Auch dieser ist ein echter Stigmenstrang, da ja, wie hervorgehoben, die Scheibe, zu der er sich begiebt, nur einen eingestülpten Teil der äusseren Haut darstellt; die Zahl der Stränge steigt also jederseits auf neun. Die Melophagusimago hat nach Léon Dufour (l. c. p. 56) ebenfalls neun Paar Stigmen, zwei Paar auf dem Thorax und sieben Paar auf dem Abdomen. Es liegt hiernach die Annahme nahe, dass jeder Stigmenstrang der Larve ein Paar definitiver Tracheenäste liefere. Diese Vermutung trifft jedoch nicht zu, weil das vordere Thoracalsegment bei der Imago kein Stigma besitzt, obwohl bei der Larve ein Tracheenstigmenast auf diesem Segment anzutreffen ist. Da ich die Verhältnisse bei der Verwandlung der Melophaguslarve noch nicht studiert habe, muss ich es einstweilen unentschieden lassen, wie sich die Dinge hier gestalten; doch hoffe ich in einer späteren Untersuchung die Sache aufklären zu können.

Die Histologie der Tracheen bietet uns nichts Besonderes. In den Tracheen der alten Larve ist, mit Ausnahme der feinsten Zweige, überall ein Spiralfaden vorhanden, und das Tracheenepithel ist ein dünnes Plattenepithel. Je jünger die Larve, desto dicker ist das Epithel und desto mehr tritt der Spiralfaden in den Hintergrund. In ganz jungen Larven endlich findet sich noch gar kein Spiralfaden vor, höchstens in den Rückenstämmen. Bei den Häutungen der Larve wird auch die Intima der Tracheen abgestreift; sie bleibt aber an dem Orte, wo sie entstanden ist, liegen, wird also aus den Tracheen nicht ausgeworfen. Dies gilt jedoch nicht für die Hinterteile der Hauptstämme, denn hier hängt der letzte Teil der abgestreiften Intima an der äusseren Cuticula so

fest, dass er bei der Häutung aus den Stigmen mit herausgezogen wird.

b) Die Stigmen. Dass die junge Larve (vor der zweiten Häutung) zunächst nur ein Stigma jederseits besitzt, habe ich bereits erwähnt, und ist auch schon von Leuckart hervorgehoben; dasselbe liegt im Grunde der beiden terminalen Gruben, von denen ich schon bei der Besprechung des Aeusseren unserer Larve Mitteilung machte. Nach der zweiten Häutung spaltet sich der bisher einfache Hinterteil der Tracheenlängsstämme in drei Aeste, von denen dann jeder durch ein besonderes Stigma, allerdings in unmittelbarer Nähe der anderen, nach aussen mündet (siehe p. 156). Die Breite der so entstehenden Stigmenplatte (Fig. 2) beträgt 0,41 mm und ihre Länge 0,76 mm. Die Breite der grossen Grube ist 0,19 mm, ihre Länge 0,21 mm und ihre Tiefe 0,19 mm. Der Durchmesser der kleinen Nebengruben beläuft sich auf 0,12 mm.

Ihrer morphologischen Bedeutung nach entsprechen diese drei Paar Stigmen wahrscheinlich drei Segmenten; es scheinen demnach hier ganz ähnliche Verhältnisse zu herrschen, wie bei der Muscidenlarve. Die drei hinteren Stigmenpaare der letzteren werden von Palmén (l. c. p. 84) und anderen Autoren als ursprünglich segmentale Gebilde betrachtet: „ursprünglich hat jedes Paar seinem eigenen Segment angehört. Die Paare sind aber rückwärts gegen einander gedrängt worden, wodurch die Insertionsstellen der Aeste in eine gemeinschaftliche Stigmenplatte verschmolzen sind.“ Einen entsprechenden Vorgang können wir ganz gut auch bei unserer Melophaguslarve annehmen. Auch hier sind die Stigmen an den Hinterkörper, an das der Geschlechtsöffnung der Mutter zugekehrte Ende der Larve versetzt worden, weil sich augenscheinlich von hier aus am leichtesten eine Verbindung mit der äusseren Luft herstellen liess. Was die Bedeutung der tiefen Gruben betrifft, in deren Grunde die Atemöffnungen gelegen sind, so ist sie von Leuckart dahin erklärt worden, dass sie „ein Paar Luftbehälter darstellen, aus denen die Tracheen gespeist werden; sie schliessen sich somit an die nach Lage und Bildung so äusserst wechselnden Lufträume an, die wir bei den Wasserinsekten antreffen, und die überall da als physiologisch vorteilhafte Bildungen erkannt werden, wo der zum Atmen nötige Luftwechsel nur selten stattfindet“ (l. c. p. 34).

Ausser diesen drei funktionierenden Stigmen besitzt die Melophaguslarve, wie ich schon bei Besprechung der Cuticula hervorgehoben habe, noch rudimentäre Stigmen (p. 160). Es sind deren acht Paar vorhanden, und alle sind durch Stigmenstränge mit dem Tracheensystem in Verbindung gesetzt. Ihrer Lage nach gehören sie, wie ich ebenfalls bereits mitgeteilt habe, den zwei hinteren thoracalen und den sechs vorderen abdominalen Segmenten an. Im Ganzen würde unsere Larve somit, wenn wir diese acht Paare rudimentärer Stigmen zu den drei Paaren funktionierender hinzurechnen, elf Paare besitzen. Diese Zahl ist die grösste, die bis jetzt bei den Insekten angetroffen wurde, und sie findet sich nach

Palmén (cf. l. c. Taf. II) besonders bei den pro- und amphipneustischen Larven der Dipteren, die bekanntlich die nächsten Verwandten der Melophaguslarve sind. Während somit die Zahl der Stigmen bei Melophagus und seinen nächsten Verwandten dieselbe ist, finden sich dagegen bedeutende Differenzen betreffs der Lage dieser Organe. Bei sämtlichen oben erwähnten Larven liegen drei der elf Stigmenpaare in den Thoracalsegmenten und acht in den Abdominalsegmenten; bei Melophagus dagegen kommen neun Paare Stigmen auf das Abdomen und nur zwei Paare auf den Thorax. Diese nicht unwichtige Differenz liesse sich allerdings teilweise dadurch ausgleichen, dass man den nach jener Prothoracalscheibe (welche während des ganzen Larvenlebens als Einstülpung der Haut persistiert) hinlaufenden Tracheenzweig ebenfalls als Stigmenstrang auffasste. Dann würde die Zahl der thoracalen Stigmen ebenfalls auf drei steigen, wie bei den übrigen Dipteren. Wie dann freilich die Zahl von neun abdominalen Stigmenpaaren zu erklären sein mag, kann ich nicht sagen.

### *6. Rückengefäss und Blut.*

Das Herz der Melophaguslarve (cf. Leuckart S. 59) erstreckt sich durch die ganze Länge des Körpers und liegt in der Mittellinie des Rückens direct über dem Magen; sein Durchmesser beträgt etwa 0,007 mm. Das Vorder-Ende (Fig. 7, H), welches dem Magen so direct anliegt, dass es nur durch den Nervus recurrens und durch Fettzellen von demselben getrennt erscheint, hat die Gestalt eines Trichters mit einer Oeffnung von 0,38 mm Durchmesser, welcher sich zwischen dem Unterende der dorsalen Kopftasche und der Oberschlundganglioncommissur befindet. Spaltöffnungen habe ich nicht mit Sicherheit auffinden können; möglicherweise jedoch ist nicht weit (0,8 mm) von dem Vorderende des Herzens deren ein Paar vorhanden. Ein zweites Paar vermute ich in geringer Entfernung von dem Ersteren.

Leuckart, dem es gelungen ist das Herz zu präparieren, fand gegen das Hinterende zu sechs Paare von Flügelmuskeln, deren Fasern sich an den breiten Enden verästelten und ein die Oberfläche des Herzens allseits überspinnendes Netzwerk bildeten. In der Wandung des Herzens sind ausserdem einige sehr grosse, ovale Zellen vorhanden, die auch schon von Leuckart (l. c. p. 60) gesehen wurden. Sie haben eine Länge von 0,017 mm und eine Breite von 0,007 mm, und sind vielleicht als Zellenventile zu betrachten.

Das Blut der Larve ist hauptsächlich im Vorder- und Hinterkörper angesammelt; in der Körpermitte, wo die Fettzellen und Oenocyten fast den ganzen zwischen Magen und Hypodermis freibleibenden Raum einnehmen, ist nur wenig Blut zu finden. Die Richtung des Blutstromes ist bekanntlich die von hinten nach vorn; das Blut strömt demnach aus der vorderen Trichteröffnung des

Herzens hervor, und umspült aus erster Hand die unmittelbar vor derselben gelegenen und für das Tier jedenfalls wichtigsten Organe; dieselben finden sich stets auch auf Schnittpräparaten deutlich von Blutzellen umgeben (Fig. 7).

### *7. Fettzellen und Oenocyten.*

Die Melophaguslarve ist reichlich mit Fettzellen und Oenocyten ausgestattet, und diese finden sich in allen Teilen der Leibeshöhle, besonders aber in den Seiten zwischen den Muskelbändern und der Hypodermis. Sie treten auch schon in sehr jungen Larven auf, indess erreichen sie hier noch bei weitem nicht die beträchtliche Grösse, wie in der erwachsenen Larve. Bei letzterer sind die Oenocyten recht ansehnliche (0,04 mm), kreisrunde Zellen mit einem körnigen Inhalt, und zeigen öfters auch Ausläufer. Ihre Kerne sind ebenfalls gross (0,0175 mm) und mit einer starken Membran umhüllt; im Inneren derselben trifft man mehrere Kernkörperchen mit einem Durchmesser bis zu 0,005 mm. Die Fettzellen erreichen eine Grösse von 0,025 mm, doch trifft man immer auch kleinere unter ihnen. Sie hängen öfters zu mehreren zusammen und bilden dann eine Art Gewebe, welches die verschiedenen Organe, besonders die Geschlechtsdrüsen, mehr oder minder vollständig umhüllt.

### *8. Geschlechtsdrüsen.*

Die Anlagen der späteren Geschlechtsdrüsen sind während der ganzen Larvenperiode vorhanden und liegen als verschieden gestaltete, paarige Körperchen zu beiden Seiten der Mittellinie des Rückens, zwischen dem fünften und sechsten Muskelband und gerade unterhalb der Rückentracheen (Fig. 1). Dass sie allseitig in Fettgewebe eingebettet sind, wurde bereits erwähnt.

Die männlichen Drüsen der erwachsenen Larve repräsentieren birnförmige Körper, die eine Länge von 0,13 mm und eine Breite von 0,09 mm besitzen (Fig. 27). Jeder Hoden stellt histologisch eine solide Masse kleiner Zellen dar, welche sich dicht an einander drängen und gegenseitig abplatten. Im Centrum dieser Zellenmasse findet sich, deutlich von der Umgebung abgesetzt, ein kugelrunder Haufen anderer Zellen, die sich durch eine stärkere Färbbarkeit auszeichnen (Fig. 27, A). An seinem stark verjüngten, hinteren Teile ist der Hoden von einer structurlosen Tunica propria umgeben, während der vordere, birnförmig angeschwollene Teil einer solchen entbehrt. Augenscheinlich zum Ersatz der fehlenden Umhüllung sind aber die peripherisch gelegenen Zellen dieses Teiles gegen die inneren epithelartig abgesetzt, und es entsteht auf diese Weise ebenfalls eine Art Hülle. Der Ausführungsgang ist zunächst noch ein solider Zellenstrang. Er stellt eine directe Fortsetzung des Hodens dar, welche sich bis weit nach hinten hin, d. h. hinter den Magen verfolgen lässt. Ob die Ausführungsgänge beider Hoden sich hier mit einander verbinden, um ein gemeinschaftliches Vas

deferens zu bilden, wie es bei der Muscidenlarve der Fall ist, darüber vermag ich keine Auskunft zu geben. Jedenfalls habe ich nichts derartiges beobachten können, womit aber nicht gesagt sein soll, dass es nicht doch vorkommt; denn der nur 0,0075 mm starke Gang verliert sich so leicht zwischen den Fettzellen, dass es ausserordentlich schwer ist, ihn in seinem Verlaufe zu verfolgen. In histologischer Hinsicht stimmen die Zellen des Ausführungsganges nicht mit denen des Hodens überein; sie sind kleiner als diese und langgestreckt; über sie hinweg zieht eine structurlose Tunica propria, die Fortsetzung derjenigen, welche auch den Anfangsteil des Hodens umgiebt.

Die weiblichen Drüsen (Fig. 28) der alten Larve stellen jede einen ziemlich unregelmässig gestalteten Körper von 0,16 mm Länge und Breite, und 0,05 mm Dicke dar. Auf Schnitten erkennt man, dass sie zum grössten Teile aus zwei dicken, zelligen Säulen zusammengesetzt sind, die einem gemeinschaftlichen Boden aufsitzen und auch an ihren distalen Enden mit dem übrigen Zellenmateriale des Ovariums in Verbindung stehen, also gleichsam in einer Kapsel eingebettet liegen (Fig. 28). Jede dieser Säulen hat eine Länge von etwa 0,08 mm und einen Durchmesser von etwa 0,05 mm, doch ist namentlich letzterer nicht überall gleich, und besonders nach oben zu verjüngt. In histologischer Hinsicht ist die Structur wesentlich dieselbe, wie bei der männlichen Drüse. Der ganze Körper setzt sich zusammen aus dicht gedrängten, polygonalen Zellen, von denen aber diejenigen der Peripherie bedeutend kleiner sind, als die im Centrum gelegenen; sie bilden eine continuierliche, dicke Schicht um die ganze Drüse. Von dem freien Ende der Geschlechtsdrüse aus setzt sich diese kleinzellige Wandschicht auch auf die Peripherie der erwähnten Säulen fort, so dass diese ebenfalls ringsum eine dicke Lage von kleineren Zellen aufweisen; endlich wird auch der zwischen den Säulen frei bleibende Raum von denselben ausgefüllt. Die grösseren Zellen im Inneren gehen an den Spitzen der Säulen allmählich in die kleinzellige Wandmasse über.

Diese beiden säulenähnlichen Differenzierungen sind offenbar die Anlagen der zwei kurzen Eiröhren der Imago. Dieselben liegen bekanntlich in einer gemeinschaftlichen Kapsel und sind mit dem oberen Ende derselben verbunden (siehe Leuckart, p. 14), wie solches hier schon der Fall ist. Der Ausführungsgang der weiblichen Drüse gleicht in jeder Beziehung dem der männlichen.

In der jüngeren Larve liegen die Verhältnisse ähnlich wie sie eben beschrieben wurden, nur ist die histologische Beschaffenheit der Ovarialanlage eine etwas andere. Anstatt eines Haufens kleiner Zellen findet man nur eine geringe Anzahl grosser ovaler Zellen, welche von einem einschichtigen Epithel umgeben sind. Wahrscheinlich haben wir es hier noch mit Mutterzellen zu thun, die erst später durch mehrfache Teilung die kleinen, dichtgedrängten Zellen der reifen Larve hervorbringen.

### *9. Nervensystem.*

Das Nervensystem unserer Larve ist schon von Leuckart (l. c. p. 45) ausführlich beschrieben worden, so dass ich dem nur wenig hinzuzufügen habe. Die äussere Gestalt des Bauchmarkes bietet einen wesentlichen Unterschied zwischen der Melophaguslarve und den Larven der Musciden, und zwar deshalb, weil dasselbe bei der ersteren nicht concentriert ist, d. h. also noch deutlich seine Zusammensetzung aus einzelnen, hintereinander liegenden Ganglien zur Schau trägt. Am deutlichsten tritt das bei denjenigen Larven in die Erscheinung, bei denen die Ganglienkette nach hinten sich noch bis an den After erstreckt, und aus elf Ganglienpaaren besteht. Es kommt demnach ein Ganglienpaar auf jedes ursprüngliche Thoracal- und Abdominalsegment.

Bei dem weiteren Wachstum der Larve wird diese Nervenkette relativ immer mehr verkürzt, und zwar geht die Reduction von hinten nach vorn vor sich. Die hinteren Ganglien werden zuerst kleiner, indess die vorderen, besonders die drei ersten Paare, an Grösse zunehmen. Bei der erwachsenen Larve endlich besitzt das Bauchmark nicht einmal die Hälfte seiner ursprünglichen Länge mehr, es hört ungefähr am Ende des zweiten Drittels der Körperlänge auf.

Auf beiden Seiten des Oesophagus, zwischen den dorsalen Kopfscheiben und dem Vorderende des Magens, liegen die grossen Oberschlundganglien (Fig. 16, OG). Bei der alten Larve hat jedes derselben einen Durchmesser von 0,12 mm und eine Länge von 0,25 mm. Die Oberschlundganglien sind durch eine 0,04 mm breite Commissur mit einander, und durch 0,06 mm breite Commissuren mit dem ersten Bauchganglienpaare verbunden. Die Ganglien der Bauchkette liegen in der Mittellinie dicht an einander, und sind nach vorn und nach hinten zu so verlängert, dass sie mit den vorhergehenden und den folgenden in directe Verbindung kommen; eigentliche Längscommissuren sind also nicht vorhanden. Die einzelnen Paare sind nur durch kleine, runde, mediane Lückenräume von einander getrennt, und das ganze Mark hat somit das Aussehen eines Bandes, welches in seiner Mittellinie von einer Reihe runder Oeffnungen durchbrochen ist. Die Breite des Bandes beträgt bei der erwachsenen Larve 0,017 mm.

Mit Ausnahme der drei hinteren, entspringt von jedem Ganglion des Bauchmarkes ein Paar seitlicher Nervenäste, welche schräg nach hinten laufen. Ebenso setzt sich das Ende des Bauchstranges in ein Paar starker Nerven fort, die gerade nach hinten ziehen. Wohin diese Nerven, sowie die sich seitwärts abzweigenden laufen, kann ich nicht mit Bestimmtheit sagen. Die Vermutung liegt aber nahe, dass sie zu den später zu besprechenden imaginalen Beinscheiben und den seitlichen Muskelbändern sich begeben; indess ist es ausserordentlich schwer, den Verlauf eines Nerven auf Schnitten festzustellen, so das ich keinen bis an sein Ende habe verfolgen können. Von dem sog. sympathischen Nervensystem ist teilweise

schon früher die Rede gewesen (siehe S. 170f.). Den Hauptteil bildet, wie erwähnt, der Nervus recurrens, welcher auf dem Oesophagus hinzieht und dessen Knickung mitmacht. Diese Knickung liegt dicht unter der Commissur der Cerebralganglien (Fig. 7), und hier steht der Nerv auch mit derselben dicht vor deren Uebergang in die Ganglien in Verbindung. Der vordere, horizontal verlaufende Teil, welcher die Lippe innerviert, hat eine Dicke von 0,12 mm, aber diese steigt an der Biegung auf 0,25 mm, um dann von da ab nach dem Ende zu wieder abzunehmen. Von der dicksten Stelle entspringen aus ihm zwei kleinere Nerven, welche sich in die Basis der Lippe begeben.

In histologischer Hinsicht bestehen Oberschlundganglien sowie Bauchganglien aus einer central gelegenen Fasermasse, die von einer dicken Schicht Ganglienzellen umgeben wird, welche ihrerseits wieder von einer ziemlich starken, zelligen Nervenscheide umhüllt ist. Der unpaare Nervus recurrens besteht vornehmlich aus Ganglienzellen und ist von einer starken structurlosen Tunica propria umhüllt.

Sinnesorgane irgendwelcher Art sind bei der Melophaguslarve nicht entwickelt.

### *10. Die Imaginalscheiben.*

In Uebereinstimmung mit ihren nächsten Verwandten unter den Dipteren hat die Larve von Melophagus keinen Kopf und keine Extremitäten. Aber während der ganzen Larvenperiode findet man die Anlagen dieser, sowie verschiedener anderer imaginaler Organe, die in der Larve noch nicht in Thätigkeit treten, in Form von Imaginalscheiben entwickelt. Diese Anlagen entstehen meistens schon im Embryo, wachsen mit der Grössenzunahme der Larve und entwickeln sich endlich in der Puppe zu den Organen, zu welchen sie bestimmt sind. Die Bedeutung der Imaginalscheiben ist zuerst von Weismann erkannt und in seinen Arbeiten über Corethra und Musca dargelegt worden. Uebrigens hat schon Leuckart — mehrere Jahre vor Weismann — eine Anzahl dieser Imaginalscheiben bei Melophagus nicht blos gesehen, sondern sie auch vermutungsweise als die embryonalen Anlagen späterer Organe in Anspruch genommen. Seitdem haben sich noch mehrere Autoren mit dem Studium der Imaginalscheiben beschäftigt, von denen besonders Ganin, Künckel d'Herculais, Viallanes, Kowalewsky und Van Rees zu nennen sein dürften. Diese Autoren haben fast alle ihre Studien an Musca und deren Verwandten angestellt; an den übrigen Insekten ist in dieser Hinsicht nur wenig gethan worden. Doch sind dadurch die in Rede stehenden Verhältnisse bei Musca am genauesten bekannt geworden, und es ist sicher ein erneuter Beweis für die schon mehrfach von mir betonte nahe Verwandtschaft der Pupiparen mit den Musciden, dass auch die Imaginalscheiben in beiden Gruppen fast vollkommen die gleiche Bildung und wahrscheinlich auch die gleichen Schicksale aufweisen. Bei

beiden entwickeln sich folgende imaginale Organe aus den in der Larve angelegten Imaginalscheiben: der Kopf mit allen seinen Anhängen, die Extremitäten samt der ganzen thoracalen Hypodermis, die äusseren Geschlechtsorgane, die abdominale Hypodermis und der grösste Teil des Darmtractus. Das Gewebe, welches die Imaginalscheiben zusammensetzt, ist, wie schon erwähnt, überall das eigentümliche, kleinzellige und vielschichtige „imaginale Epithel". Wir teilen die Imaginalscheiben ein in drei Gruppen: die Kopf-, die Thoracal- und die Abdominalscheiben.

a) Die Kopfscheiben. Der imaginale Kopf von Melophagus bildet sich bei der Metamorphose, wie ich schon bei Besprechung des Darmkanals der Larve erwähnt habe, in der Hauptsache aus einer Anlage, welche einen integrierenden Bestandteil des letzteren auszumachen scheint. Dazu kommt weiter noch ein Paar dorsaler und ein Paar ventraler, hohler Anhänge. Diese hohlen Anhänge sind die Imaginalscheiben des Kopfes; wir haben demnach ein Paar dorsaler und ein Paar ventraler Kopfscheiben zu unterscheiden. Durch den Besitz der letzteren unterscheidet sich die Melophaguslarve bedeutend von jener der Musciden, bei welchen eine solche Bildung nicht vorkommt. Ehe wir jedoch auf eine weitere Vergleichung eingehen, mag erst eine kurze Beschreibung der Scheiben unserer Larve Platz finden.

Die dorsalen Kopfscheiben sind bei der erwachsenen Larve ein Paar langer, gebogener und unregelmässig geformter Schläuche, die der dorsalen Wand der Saugtasche anhängen und durch je eine Oeffnung von etwa 0,025 mm Weite mit ihr communicieren. Sie scheinen in der erwachsenen Larve auf den ersten Blick mit denen der Musciden wenig Aehnlichkeit zu besitzen. Anders aber bei der jüngeren Larve, welche noch nicht die gedrungene, sondern die nach vorn noch conisch verjüngte Körperform aufweist. Hier, wo alle Organe noch ihre ursprüngliche Lage innehaben, finden wir die Kopfscheiben (Fig. 17) in Gestalt zweier gestreckter Schläuche, die der dorsalen Saugtaschenwand anhängen und mit deren Höhlung, wie schon früher erwähnt, durch zwei runde Oeffnungen in Communication stehen. Sie liegen mit ihrem hinteren Teile dem Oberschlundganglion direkt auf und zeigen als einzige Auszeichnung eine niedrige, faltenartige Erhebung, welche die der Körperachse zugekehrte Wand unmittelbar vor dem Oberschlundganglion nach innen und hinten zu bildet. Diese Bildung stimmt noch vollkommen mit derjenigen überein, die nach Weismann und den anderen Autoren bei den Kopfscheiben von Musca auftritt. Man unterscheidet bei letzterer an der vollkommen gestreckten Scheibe zwei mehr oder minder deutlich gesonderte Abschnitte, die dem Oberschlundganglion direkt aufliegende und mit ihm durch einen Nerv verbundene „Augenscheibe" und die davor gelegene „Stirnscheibe", aus welcher später die Anlagen der Antennen hervorsprossen. Der bei der jungen Melophaguslarve dem Ganglion anliegende Teil dürfte demnach ebenfalls Augenscheibe sein, der vordere die Stirnscheibe und die

zwischen beiden sich anlegende, niedrige Erhebung die Anlage der Antennen. Ob dies letztere wirklich der Fall ist, muss hier dahin gestellt bleiben, da ich die weiteren Schicksale der Imaginalscheiben in der Puppe noch nicht verfolgt habe. Zwischen Gehirn und Augenscheibe kann ich bei Melophagus nur eine Verbindung durch mehrere kleine Nerven auffinden.

Mit dem Wachstume der Larve ändern sich diese Verhältnisse etwas, so dass das ursprüngliche Bild mehr oder minder verwischt wird. Die Ursache ist auch hier der von dem immer mehr anschwellenden Magen ausgehende Druck, welcher die im Vorderkörper gelegenen Organe dicht zusammenschiebt. Die Kopfscheiben repräsentieren hier (Fig. 16, KS) auf den ersten Blick gekrümmte, unregelmässige Bildungen von 0,4 mm grösster Länge und 0,12 mm grösster Breite. Ihre Wandungen drängen sich dicht an die benachbarten Organe heran; die der Körperwand zugekehrte liegt unmittelbar an der Hypodermis; sie ist von derselben höchstens durch Tracheenstämme getrennt und hat eine durchschnittliche Dicke von 0,007 mm. Auf der anderen Seite schliesst sie sich eng an die Oberschlundganglienmasse und weiter an die Wand des Magens an; ihre Dicke ist hier bedeutender, indem sie auf 0,028 mm steigen kann. Die faltenartige Erhebung ist ganz bedeutend gewachsen und ragt jetzt auf dem Längsschnitte in Form einer langen, sehr dickwandigen Falte nach hinten in den Innenraum der Scheibe hinein (Fig. 16, An). Hinter dieser grossen Falte findet sich jetzt noch eine kleinere, niedrigere Falte (Fig. 16,). Hieran schliessen sich die Kopfscheiben der völlig reifen und schon geborenen Larve an, welche im Grossen und Ganzen dieselben Verhältnisse zeigen, nur dass die Eigentümlichkeiten mehr ausgeprägt sind.

Die Kopfscheiben werden von zahlreichen Tracheen versorgt. Der vordere Teil der Rückenstämme läuft an ihren äusseren Wandungen entlang und schickt während dieses Verlaufes je drei Queräste nach unten, die sich ebenfalls an die Scheibe anlegen. Ein vorderer Ausläufer des Hauptstammes biegt nach unten ab und tritt in die grosse Ausstülpung der Kopfscheibe, die mutmassliche Antenne, ein. Die nach den Kopfscheiben sich begebenden Nerven sind, wie schon erwähnt, nur klein; möglich, dass die direkte Berührung mit dem Oberschlundganglion eine reichlichere Ausstattung überflüssig macht.

Die ventrale Kopfscheibe repräsentiert bei der erwachsenen Melophaguslarve einen einheitlichen, unpaaren Sack, der in der Mittellinie des Körpers dem Oesophagus unten anhängt und durch eine breite Oeffnung mit seiner inneren Höhlung communiciert (Fig. 7, VKS). Hiernach könnte es also den Anschein haben, als ob diese untere Kopfscheibe ein entsprechendes Gebilde sei, wie die dorsal gelegene, als Saugapparat dienende Tasche, welche zugleich Trägerin der paarigen, dorsalen Kopfscheiben ist. Eine genauere Untersuchung lehrt jedoch, dass die im Alter unpaare, untere Scheibe aus zwei ursprünglich getrennten Anlagen entsteht,

die erst später verschmelzen, dass sie also den paarigen, oberen Kopfscheiben gleichwertig ist.

Wenn die ersten Anlagen dieser unteren Kopfscheibe sich bilden, vermag ich nicht näher anzugeben; sicher geschieht es schon im Embryo, denn in ganz jungen Larven findet man sie bereits völlig ausgebildet vor. Es sind hier zunächst sehr kleine, ovale Imaginalscheiben, die an beiden Seiten unterhalb des Pharynx liegen und deren zellige Wandungen vorn direkt in die desselben übergehen: natürlich steht auch ihr Lumen mit dem des Pharynx in Communication. Während des Wachstums der Larve rücken diese zwei Scheiben nach der Mittellinie zusammen. Schon in der wenig älteren Larve sind sie einander begegnet und dann verschmelzen ihre inneren Flächen zunächst in der vorderen Hälfte vollkommen mit einander. Ein Gleiches geschieht mit den vorderen Teilen ihrer Lumina und den Communicationsstellen mit dem Pharynx. Wir erhalten dadurch ein hohles, Y förmiges Gebilde, das aus einem unpaaren Mittelteile und zwei Schenkeln besteht. Die Wände des Mittelstückes stehen mit der unteren Wand des Pharynx median in Verbindung. Das Loch, durch welches der zweischenklige Innenraum der neuen Bildung mit dem Pharynx communiciert, ist zuerst klein. So hat es bei einer Larve von 2,16 mm z. B. einen Durchmesser von nur 0,007 mm. Es erweitert sich jedoch mit der Zeit nicht unbeträchtlich, wird spaltförmig und erreicht bei der erwachsenen Larve den sehr bedeutenden Durchmesser von 0,049 mm.

Die Wände der unteren Kopfscheibe bestehen, wie die der übrigen Imaginalscheiben, aus einem dicken, imaginalen Epithel. Dabei zeigt die untere Wand eines jeden der beiden Schenkel noch eine weitere Verdickung (Fig. 9, Z). Dieselbe ragt in das Lumen des Schenkels hinein und wird nach und nach so gross, dass sie einen bedeutenden Teil des Innenraumes ausfüllt und diesen auf dem Querschnitte nicht mehr kreisförmig, sondern in Form eines Halbmondes erscheinen lässt. Mit dem Wachstume der Larve schreitet die Verschmelzung der zwei Schenkel nach hinten immer weiter vor. Die einander zugekehrten Wände legen sich dicht an einander an und bilden zuletzt eine einheitliche Scheidewand zwischen den Hohlräumen der Schenkel. Auch diese einfache Scheidewand beginnt nun allmählich von vorn nach hinten zu schwinden und ist in der erwachsenen Larve schliesslich nur noch in dem hinteren Ende der jetzt vollkommen verschmolzenen Scheiben nachweisbar (Fig. 11). Gleichzeitig hat sich auch die ursprünglich enge Communication mit dem Lumen des Oesophagus bedeutend erweitert und mehr die Form eines breiten Längsspaltes angenommen. Die unpaare, ventrale Kopfscheibe der ausgebildeten Larve ist also aus zwei paarigen, ursprünglich getrennten Scheiben zu einem unpaaren Gebilde von rundlich ovaler Gestalt geworden.

Während des allmählichen Schwindens der Scheidewände wachsen andererseits die schon erwähnten, seitlich gelegenen Ver-

dickungen der unteren Scheibenwand immer mehr heran, so dass sie sich bald in Form kleiner Zäpfchen von dem Grunde des Sackes aus in den Innenraum desselben hinein erheben (Fig. 10 u. 11), je einer in jeder Hälfte. Bei der erwachsenen Larve, mit einfacher unterer Kopfscheibe, stehen sie neben einander zu den Seiten der Mittellinie der Scheibe (Fig. 11). So repräsentiert die ventrale Kopfscheibe der völlig reifen Larve einen ovalen Schlauch, der median unter dem Pharynx liegt und durch einen breiten Canal mit demselben in Verbindung steht, von dessen innerer ventraler Wand zwei lange Zapfen frei in den Innenraum hineinragen.

Es ist jedenfalls bemerkenswerth, dass die Nahrung der Larve, welche beim Passieren des Oesophagus an der breiten Oeffnung dieser Scheibe vorüberfliessen muss, nicht in dieselbe hinein gelangt; ich habe thatsächlich niemals Nahrungsteile in dem Hohlraum der Scheibe gefunden. Eine Erklärung dieses merkwürdigen Umstandes scheint mir aber ohne weiteres gegeben, wenn man bedenkt, dass die alte Larve, deren gewaltig ausgedehnter Magen schon vollständig mit Speisebrei angefüllt ist, kaum noch mehr Nahrung zu sich zu nehmen imstande sein dürfte. Die junge, noch nicht ausgewachsene Larve hingegen frisst zwar sehr stark, aber bei ihr findet sich bekanntlich nur eine sehr enge Communication zwischen Scheibe und Oesophagus, und dadurch ist auch ein Uebertritt von Nahrung in die Scheibe so viel als möglich verhindert.

Ich will noch erwähnen, dass die Lagerung der in Rede stehenden Imaginalscheibe zu den umgebenden Organen nicht während des ganzen Larvenlebens die gleiche zu sein scheint. Bei der ausgewachsenen Larve liegt sie mit ihrem hinteren Ende zwischen den vorderen Teilen der ersten imaginalen Beinscheiben (Fig. 10). Anders bei der jungen Larve. Bekanntlich ist der Vorderkörper hier viel schlanker, und die beiden jetzt noch getrennten hinteren Hälften der ventralen Scheibe liegen vor den Beinscheiben anstatt zwischen ihnen (Fig. 12). Es scheint der Druck des immer praller sich füllenden Magens zu sein, der die Beinscheiben nach vorn schiebt und so die veränderten Lagebeziehungen hervorruft. Jede Hälfte der ventralen Kopfscheibe erhält eine ziemlich starke Trachee, die von hinten herankommt und in die Wand der Scheibe eintritt. Nerven und Muskeln stehen dagegen mit der ventralen Scheibe nicht in Verbindung. Ursprünglich liegt die ventrale Kopfscheibe also unterhalb der Sauglippe und des vorderen Oesophagusabschnittes (Fig. 8). Ihre seitlichen Ränder ragen dabei etwas über die Seiten dieser Organe hinaus und nähern sich damit den seitlichen Teilen der dorsal gelegenen Kopfscheiben. Bei der völlig ausgebildeten Larve verschmelzen sie schliesslich mit letzteren zu einem einzigen Gebilde, welches die Sauglippe umschliesst und allseitig isoliert.

In diesen ventralen Kopfscheiben der Melophaguslarve glaube ich die Anlagen des imaginalen Rüssels sehen zu dürfen. Die Verwandlung allerdings habe ich nicht beobachtet, aber die Lage der

Scheiben, ihre frühzeitige Vereinigung, die Entwicklung der paarigen Zapfen in ihnen und der grossen Communicationsöffnung mit dem Pharynx scheinen mir kaum einen Zweifel über das Schicksal der Scheibe obwalten zu lassen. Bei der Muscidenlarve fehlen, wie schon erwänt, entsprechende Gebilde, doch sind deswegen die Verhältnisse in beiden Gruppen nicht principiell verschieden, nur differenziert sich bei Melophagus die Anlage des Rüssels viel früher als bei Musca. Hier (cf. Weismann, Ent. d. Dipt. S. 175 u. 189) ist die Anlage des Rüssels bei der Larve noch in keiner Weise vorhanden und erst in der Puppe, nachdem der Kopf sich hervorgestülpt hat und die Antennen und die facettierten Augen vorhanden sind, lässt sich die Anlage des Rüssels in Form eines unpaaren, conischen, nach hinten gerichteten Fortsatzes an dem ventralen Teile des Kopfes erkennen. Bei unserer Melophaguslarve treten die Anlagen der Mundteile schon in der jungen Larve auf und zwar als paarige Imaginalscheiben, welche sehr zeitig verschmelzen und in der alten Larve ihre ursprüngliche Duplicität nur noch durch die paarigen Zapfen erkennen lassen.

Das frühzeitige Auftreten der Rüsselanlage und ihre starke Entwicklung in der Larve lässt sich gegenüber dem Verhalten von Musca vielleicht dadurch erklären, dass bei der Metamorphose der Rüssel sich zeitiger ausbildet, als bei der Muscidenlarve und eine ganz enorme und unerwartete Grösse bekommt. Der Kopf stülpt sich nämlich bei Melophagus sehr frühzeitig hervor, und schon kurze Zeit darauf, während alle anderen Organe noch im Anfange ihrer Entwicklung stehen, ist der Rüssel hervorgewachsen. Bald hat er die Länge des ganzen Puppenkörpers erreicht. Dieser letztere Umstand ist besonders merkwürdig, weil bei der Imago der Rüssel nur die Länge des Kopfes hat.

In der alten Larve verwachsen die dorsalen Kopfscheiben mit den ventralen Scheiben, und dies ist der erste Schritt zur Bildung der Kopfblase, die durch Ausstülpung zum definitiven Kopfe wird. Dieses Verwachsen geschieht natürlich an den Seiten der Lippe, welche zwischen den beiden Scheibenpaaren liegt; nach der Vollendung dieses Processes ist die Lippe bis an ihre Basis von den Scheiben umgeben, so dass die beiden Scheibenpaare nunmehr ein einziges Gebilde repräsentieren. Wenn nach der Geburt der Larve auch die bisher als Saugorgan dienende, dorsale Kopftasche zu funktionieren aufgehört hat, wird, wie schon erwähnt, ihre bisher ziemlich enge Communication mit den dorsalen Kopfscheiben sehr gross und sie stellt nur noch eine Verbindungsbrücke zwischen den genannten Scheiben dar. Die Entwicklung der Anlage des imaginalen Kopfes ist, soweit dies in der Larve geschieht, jetzt vollendet. In einer späteren Untersuchung hoffe ich die Verwandlung des Kopfes bei der Puppe klarlegen zu können.

b) Die thoracalen Imaginalscheiben. Sechs Paar Thoracalscheiben sind in der Melophaguslarve vorhanden, drei Paare davon dorsal und drei Paare ventral gelegen. Bei der Metamorphose

liefern sie die Beine und die thoracale Hypodermis. Mit eventueller Ausnahme der oberen Prothoracalscheiben entstehen sie alle bereits im Embryo, so dass sie in der jungen Larve bereits als selbstständige Organe vorhanden sind. Während des ganzen Larvenlebens bleiben sie entweder dicht an der Hypodermis oder in der unmittelbaren Nähe derselben liegen. Von ihnen stellen, wie hervorgehoben, die oberen Prothoracalscheiben bleibende Einstülpungen der Hypodermis dar; alle übrigen zeigen nur noch undeutliche Spuren ihres ursprünglichen Zusammenhanges mit derselben. Verbindungsstränge, wie sie Van Rees (l. c. p. 23) bei den Muscidenlarven beschreibt, wo die Thoracalscheiben an ihren Ursprungsstellen durch Stiele mit der Hypodermis in Verbindung stehen, habe ich bei Melophagus niemals auffinden können. Es kann jedoch vorkommen, dass die kurzen, freien Ränder der äusseren oder peripodalen Membranen der Scheiben die Hypodermis berühren und scheinbar mit derselben in Verbindung treten; meines Erachtens aber hat diese Thatsache, weil sie nicht constant auftritt, nicht die gleiche morphologische Bedeutung, wie das Vorhandensein der Verbindungsstränge bei der Muscidenlarve. Die Thoracalscheiben unserer Larve bleiben zeitlebens ungefähr an der Stelle liegen, an der sie entstanden sind. Sie ziehen sich also nicht in dem Maasse nach innen und hinten, wie bei der Muscidenlarve. Die ventralen Scheiben sind immer viel grösser als die dorsalen. Sie sind lange, breite Schläuche mit tiefen, gefalteten Einstülpungen, die letzteren dagegen kleine ovale Körper, die vorderen und hinteren ohne jede Auszeichnung, die mittleren mit nur ganz leichten Faltenbildungen nach innen. Alle liegen im vorderen Sechstel des Körpers, das ungefähr dem Thorax entsprechen würde. Die dorsalen und ventralen Prothoracalscheiben liegen dicht an der Hypodermis des vorderen Körperendes; jene oberhalb, diese unterhalb der Kopfblase. Die dorsalen und ventralen Meso- und Metathoracalscheiben liegen hinter den entsprechenden Prothoracalscheiben reihenweise angeordnet. Im ganzen lassen sich also vier Reihen von Scheiben, zwei dorsale und zwei ventrale (Fig. 1 u. 12) unterscheiden. Sie umgeben die Kopfscheiben, das centrale Nervensystem, den Pharynx, den Oesophagus, den vorderen Teil des Herzens und bei der alten Larve den vorderen Teil des Magens. Bei dem Grössenwachstume des letzteren werden unsere Scheiben mit Ausnahme der prothoracalen mehr oder weniger verschoben.

Die dorsalen Thoracalscheiben. Die nähere Beschreibung der verschiedenen Thoracalscheiben beginne ich mit den dorsalen. Bei den meisten Dipteren liefern diese Scheiben während der Metamorphose die dorsale, thoracale Hypodermis und verschiedene dorsal gelegene Organe, wie z. B. die Puppenstigmen (Stigmenhörner), die Flügel und die Halteren. Bei Melophagus jedoch kommen ausser sehr kleinen Rudimenten der Halteren keine dieser letztgenannten Organe zur Ausbildung, und die einzige Funktion der Scheiben besteht demnach nur in der Lieferung der imaginalen Hypodermis.

Sie stehen alle in Beziehung zu dem respiratorischen Apparat; mit dem Nervensystem dagegen konnte ich keine Verbindung nachweisen.

Die dorsalen Scheiben liegen eigentlich mehr lateral als dorsal (Fig. 1, D). Es gilt dies besonders von den zwei hinteren Paaren, die gar nicht weit über der lateralen Mittellinie liegen und von den entsprechenden ventralen Scheiben, die ebenfalls der lateralen Mittellinie angenähert sind, so wenig abstehen, dass sich in gewissen Stadien des larvalen Lebens die äusseren Membranen der unteren und oberen Scheiben durch kurze Stränge verbinden.

Die oberen Prothoracalscheiben sind die kleinsten. Jede von ihnen ist ein rundlich ovales, hohles Körperchen von 0,07 mm Durchmesser, das oberhalb der Kopfblase dicht an der Hypodermis liegt (Fig. 18, $DS^1$). Mit dieser bleibt die Scheibe durch einen ziemlich starken Verbindungskanal (von 0,0075 mm Durchmesser) verbunden und repräsentiert demnach, wie erwähnt, eine bleibende Einstülpung derselben (Fig. 19). Der Verbindungskanal ist, wie die vorderen Teile des Lumens, mit einer Cuticula ausgekleidet, welche eine Fortsetzung der äusseren Cuticula darstellt. Diese innere Cuticula erneuert sich auch mit der äusseren während der Häutungen; die abgestossenen Teile gelangen dabei in die Höhlung und finden sich noch bei der alten Larve im Innenraume der Scheibe als unregelmässige Chitinfetzen vor (Fig. 19, CH). Diese stopfen den Scheibenhals zu und haben etwa die Dicke und das Aussehen der alten abgeworfenen Chitinhäute, welche auf der äusseren Körperfläche liegen. Die äussere Cuticula der alten Larve ist naturgemäss an der Stelle, wo dieser Kanal sich findet, von einem Loche durchbohrt, und dieses ist dadurch zustande gekommen, dass die Continuität der Hypodermis an der betreffenden Stelle unterbrochen war (Fig. 19, O). Gerade unterhalb dieses Loches läuft die Bogennaht vorüber (Fig. 3). Die oberen Prothoracalscheiben zeigen in ihrer Wand keinerlei Ein- oder Ausstülpungen, sondern behalten ihre ursprüngliche Gestalt bei: ihre einzige Differenzierung ist eine beträchtliche Verdickung der hinteren und unteren Wand. Dagegen ist ihre Beziehung zu dem Tracheensystem eine sehr innige. Jeder der Rückentracheenstämme teilt sich gerade hinter ihnen in eine Anzahl Zweige, welche die Scheiben umgeben, und von denen zwei jederseits besonders erwähnenswert sind. Der eine verschmilzt mit der Wand der Scheibe und läuft dann zwischen der Hypodermis und der Kopfscheibe nach unten zu der vorderen Beinscheibe, mit deren Wand er ebenfalls in Verbindung tritt; der andere Zweig, welchen ich nur bei der völlig ausgewachsenen Larve aufgefunden habe, verläuft direct nach der unteren Wand der Scheibe und verschmilzt mit dieser. Die mutmassliche Bedeutung dieses Zweiges habe ich schon an anderer Stelle besprochen (S. 29). Das Verhalten dieser oberen Prothoracalscheiben erinnert stark an die Verhältnisse anderer Dipterenlarven, bei welchen die Scheiben ebenfalls in inniger Beziehung zu dem Tracheensystem stehen. Bei den

Musciden sowie den Tipuliden wird die Respiration der Puppe vollzogen durch zwei sogenannte Stigmenhörner oder Stigmenzapfen, die am vorderen Körperende sitzen. Die Entstehung dieser Organe knüpft an die oberen Prothoracalscheiben an. Nach Weismann entsprechen dieselben morphologisch dorsalen Segment-Anhängen[1]), was von Palmén allerdings bestritten wird.

Die oberen Mesothoracalscheiben liegen hinter den Prothoracalscheiben oberhalb der lateralen Mittellinie, ohne diese aber zu berühren, und zwar zwischen dem hinteren Teile der Kopfscheiben und der Hypodermis (Fig. 16). Die Länge jeder Scheibe beträgt 0,2 mm, ihre Breite 0,09 mm. Ebenso wie die vorderen Scheiben sind auch sie von Tracheen umgeben, indem eine jede in dem Winkel zwischen dem Haupttracheenstamme und einem der nach unten laufenden Queräste gelagert ist (Fig. 1, D). Gerade unterhalb der Scheibe zieht der erste Seitenzweig zu dem ersten rudimentären Stigma, welches, obwohl ohne Funktion, doch während des ganzen Larvenlebens offen bleibt (Fig. 15). Die Lage der Mesothoracalscheiben bleibt nicht während des ganzen Larvenlebens die gleiche, sondern wird durch den Druck des Magens etwas verändert. Zwar berührt der Magen die Scheibe nicht direct, wohl aber schiebt die Kopfscheibe, die von ihm zur Seite gedrängt wird, ihrerseits die zwischen ihr und der Hypodermis gelegene Thoracalscheibe nach hinten (Fig. 15). Die letztere wird schliesslich gegen den hinter ihr laufenden Tracheenast gedrückt, der dadurch eine gebogene Form bekommt (Fig. 15, St[1]). Die in Rede stehenden Imaginalscheiben sind grösser als die anderen dorsal gelegenen und insofern auch von grösserer Differenzierung, als ihre nach innen gekehrte Wand eine leichte Ausstülpung (Fig. 15, DIS[2]) bekommt. Es weist dieses Verhalten ziemlich deutlich auf eine Periode der phyletischen Entwicklung von Melophagus hin, wo noch Flügel vorhanden waren, wie bei den meisten anderen Dipteren, bei denen überall die oberen Mesothoracalscheiben, die bekanntlich die Flügel der Imago liefern, viel grösser sind als die anderen. Unser Melophagus hat allerdings keine Spur von Flügeln, aber seine Vorfahren haben solche besessen und offenbar erst nachträglich eingebüsst, weil ihnen, als Schmarotzern in der Wolle des Schafes, Flügel eher hinderlich als förderlich sein mussten.

Die dorsalen Metathoracalscheiben liegen dicht hinter den Mesothoracalscheiben und in gleicher Höhe mit diesen. Sie kommen nicht in Berührung mit den dorsalen Haupttracheenstämmen, sondern liegen am Ende der nächstfolgenden Queräste, die vom Hauptstamme nach unten ziehen (Fig. 1). Sie haben eine Länge von 0,14 mm und zeigen keinerlei Aus- oder Einstülpung. Die Turgescenz des

[1]) Eine eingehende Beschreibung dieser Stigmenhörner bei Corethra und Musca giebt Weismann in seinen mehrfach erwähnten Werken (siehe „Die Met. d. Corethra etc." S. 64; auch „Die Ent. d. Dipt. etc." S. 137, 151, 171; vergleiche Palmén S. 86).

Magens bewirkt auch bei ihnen eine Verschiebung, doch vollzieht sich dieser Vorgang erst in der letzten Periode des Larvenlebens. Die Funktion dieser Scheibe ist die Bildung der höchst rudimentären Halteren und eines Teiles der thoracalen Hypodermis. Die Halteren sind die einzigen dorsalen Extremitäten, die Melophagus besitzt. Sie bestehen aus zwei kleinen, paarigen, kolbenartigen Vorsprüngen, die am hinteren Thorax sitzen und mit der mit Borsten besetzten gewöhnlichen Körperwand überzogen sind.

Die unteren Thoracalscheiben, welche die Beine der Imago und die ventrale thoracale Hypodermis liefern, liegen der Hypodermis in zwei Reihen ziemlich dicht an (Fig. 12). Im Gegensatze zu den dorsalen Scheiben stehen sie in keiner Verbindung mit grossen Tracheen. Auch zu grossen Nerven konnte ich keinerlei Beziehung mit Sicherheit constatieren; doch bin ich der Meinung, dass die paarigen Seitennerven, die rechts und links von den Thoracalganglien des Bauchstranges ausgehen, zu den unteren Thoracalscheiben hinlaufen, obwohl ich in keinem Präparate einen Nerven bis ganz an eine Scheibe heran verfolgen konnte. In der noch nicht erwachsenen Larve liegen die zwei hinteren Paare der ventralen Scheiben dicht unterhalb der entsprechenden dorsalen, und die peripodalen Membranen beider sind durch Stränge mit einander verbunden. Die ventralen Scheiben haben alle ungefähr dieselbe Grösse. Ihre Länge beträgt bei einer alten Larve 0,42 mm, die Breite 0,18 mm. Ihre Innenwände sind sehr tief und reichlich gefaltet; bei alten Larven zeigen dieselben sogar eine Andeutung der Gliederung der späteren Beine.

Die unteren Prothoracalscheiben sind dicht an die Hypodermis des vorderen Körperendes gepresst. Ihre unteren, inneren Ränder berühren sich in der Mittellinie. Ihre oberen, inneren Ränder sind in der jungen Larve durch die zwei Tracheen getrennt, welche zu den noch nicht verschmolzenen Hälften der ventralen Kopfscheibe ziehen. In der alten Larve sind unsere Scheiben nach vorn geschoben worden, bis sie den unteren Teil der jetzt verschmolzenen ventralen Kopfscheiben zwischen sich nehmen (Fig. 10). Sie erstrecken sich nach unten bis dicht unter den Bauchstrang und lagern sich zwischen diesen und die Hypodermis (Fig. 7, IS). Der vordere Teil jeder Scheibe ist durch eine Trachee mit der oberen Prothoracalscheibe verbunden.

Die unteren Mesothoracalscheiben liegen unmittelbar hinter den eben beschriebenen und sind in der alten Larve mit ihren vorderen Rändern etwas über dieselben hinweggeschoben worden. Sie nehmen den Bauchstrang zwischen sich, der sich an die Hypodermis gelegt hat, während sein vorderes Ende durch die Prothoracalscheiben von derselben abgetrennt ist.

Die unteren Metathoracalscheiben endlich liegen hinter den Mesothoracalscheiben und zwar rechts und links vom Bauchstrange. Sie werden am meisten von allen ventralen Scheiben von dem Magen verschoben und sind zuletzt neben den Mesothoracalscheiben

zu sehen. Unmittelbar hinter ihnen befindet sich das erste Paar Muskelbänder. Bei der völlig reifen Larve berühren sich beide.

c) Die abdominalen Imaginalscheiben. Zu ihnen rechne ich alle diejenigen Anhäufungen von imaginalen Zellen, die, mögen sie scheibenartig sein oder nicht, dazu bestimmt sind, während der Metamorphose Organe des imaginalen Abdomens zu liefern. Sie haben alle einen etwas anderen Ursprung als die bis jetzt beschriebenen Scheiben; während diese als Einstülpungen entweder der äusseren Körperwand oder des „Pharynx" (welcher aber seinerseits nur als der eingestülpte Vorderkörper zu betrachten ist) entstehen, sind die abdominalen Scheiben im Gegensatze hierzu durch einfache Verdickung eines äusseren oder inneren Epithels entstanden. Die abdominalen Scheiben sind folgende: die Analscheiben, die gerade vor dem After liegen und die äusseren Geschlechtsteile liefern; die Zelleninseln, welche paarweise am Rücken und am Bauche in der larvalen Hypodermis vorkommen und die imaginale, abdominale Hypodermis liefern; und endlich die imaginalen Anlagen in der Wand des Darmtractus, aus denen der imaginale Verdauungsapparat sich hervorbildet.

Die Analscheiben sind zwei Paar flacher Schläuche, die in einer wagerechten Reihe quer vor dem After liegen (Fig. 20). Dicht an der Mittellinie liegen zunächst zwei grosse, zusammenhängende Scheiben, die den After mit ihren hinteren Teilen fast vollständig umschliessen (Fig. 20, GS). Die beiden andern sind bedeutend kleiner und finden sich rechts und links ausserhalb der erstgenannten (Fig. 20, KS). In der alten Larve hat der ganze Complex eine Breite von 0,64 mm und eine Länge von 0,24 mm. Die grosse, mittlere Scheibe misst 0,24 mm in der Länge und 0,48 mm in der Breite; jede der kleinen Scheiben hat einen Durchmesser von 0,08 mm. Die mittleren der genannten Scheiben entstehen unpaar, obgleich sie in der alten Larve deutlich als paarige Gebilde erscheinen. In der jungen Larve erscheint nämlich zuerst ein einfacher, flacher Schlauch, der quer gerade vor dem After liegt und in der Mitte eine Einschnürung zeigt, die das hintere Ende des Afterdarmes und den After in sich aufnimmt. Die kleineren, seitlichen Scheiben erscheinen als solide Inseln, die sich gegen die übrige Hypodermis absetzen. In Fig. 22—24 habe ich drei Querschnitte durch die Analscheiben einer sehr jungen Larve abgebildet, um diese Verhältnisse zu illustrieren. In Fig. 22 (AD) ist die Afterdarmwand mit den hinteren Teilen der medianen Scheibe getroffen; Fig. 23 stellt den nächsten Schnitt dar; derselbe zeigt die mediane Scheibe in Form eines unpaaren Schlauches, dessen Innenwand sich sehr verdickt hat. Diese Verdickung ist die Vorbereitung für die Bildung gewisser Einstülpungen, die aber erst in späterer Zeit hervortreten. In der Mittellinie bemerkt man eine seichte Einknickung, die erste Andeutung jenes Zerfalls, der gleichfalls erst in der alten Larve sich vollzieht. In Fig. 24, welche den nächsten Schnitt darstellt, erkennen wir zur Seite dieser

Bildung je noch einen soliden Zellenhaufen, der von der Hypodermis sich abgetrennt hat und die soliden Seitenscheiben darstellt. In der alten Larve haben folgende Differenzierungen stattgefunden. Die Einknickung in der Mittellinie der Hauptscheibe ist zu einer tiefen Grube geworden, die das ursprünglich unpaare Gebilde in zwei Scheiben trennt. Jede dieser letzteren hat an ihrer nach innen gekehrten Wand eine tiefe Einsackung bekommen, welche sich wiederum scheibenförmig in den inneren Hohlraum herein senkt, so dass es den Anschein gewinnt, als wenn hier zwei in einandergeschachtelte Scheiben vorlägen (Fig. 20 u. 21, E). Beide Teile bleiben während des ganzen larvalen Lebens in continuierlichem Zusammenhange. Die kleinen Seitenscheiben haben sich ebenfalls differenziert, aber nicht in demselben Masse; sie haben sich von der Hypodermis abgelöst und ein Lumen entwickelt, dessen innere Wand sich verdickt zeigt. In Fig. 20 sieht man die Analscheiben in situ abgebildet, während Fig. 21 einen Querschnitt durch die Scheiben darstellt. Die flache Gestalt verdanken dieselben ihrer Lage zwischen der Hypodermis und dem Magen, welcher letzterer sie gegen die Körperwand andrückt. Was die Entstehungsweise dieser Analscheiben betrifft, so nehmen dieselben wahrscheinlich als Wucherungen der Hypodermis ihren Ursprung. Bei den kleinen, seitlichen Scheiben ist dieser Vorgang ohne jeden Zweifel so (Fig. 24); aber auch die grossen, mittleren Scheiben entstehen, nach meiner Meinung, auf die gleiche Weise, obwohl ich kein Präparat besitze, an welchen dieser Vorgang direct beobachtet werden konnte. Alle Scheiben bleiben übrigens durch Stränge mit der Hypodermis im Zusammenhange. Am deutlichsten ist das an den grossen Scheiben, von deren vorderen Rande drei kleine, keilförmige Stränge nach vorn laufen, die sich an die Hypodermis anheften. Die kleinen Scheiben sind durch ähnliche Stränge nicht nur mit der Hypodermis, sondern durch seitliche Stränge auch mit den mittleren Scheiben verbunden (Fig. 20). Ebenso ist der untere Teil der grossen Scheiben mit dem unteren Ende des Afterdarmes im Zusammenhang. Aus den hier beschriebenen Analscheiben entstehen im Laufe der späteren Metamorphose die äusseren Geschlechtsorgane der Fliege. An dieser Stelle freilich muss ich von einer Schilderung der weiteren Entwicklung absehen, doch werde ich bei einer späteren Untersuchung der Puppe auf dieselben zurückkommen.

Die imaginale Hypodermis des Hinterleibes wird bei unserem Melophagus, ähnlich wie bei den Musciden, von sogenannten Imaginalzelleninseln geliefert, die paarweise auf der Rücken- und Bauchfläche in die larvale Hypodermis eingelagert sind. Weismann hat diese Inseln in der Muscalarve nicht gesehen, weshalb er denn auch annahm, dass die larvale Hypodermis direct in die imaginale übergehe. Ganin (l. c. p. 32) dagegen, der als der erste diese Zelleninseln beschrieb, hat für die acht abdominalen Segmente je ein Paar dorsaler und ventraler Bildungen dieser Art nachgewiesen. Aber erst Viallanes (l. c. p. 217) hat die Inseln als

Imaginalscheiben gedeutet. Kowalewsky (l. c. p. 580) zählt zunächst nur sieben Paar dorsaler und ventraler Zelleninseln und sucht das achte Paar im Umkreise des Afters, wo dasselbe einen Ring imaginalen Epithels bildet, der bei der Metamorphose die Rectaltaschen und die Rectalpapillen liefern soll. Van Rees (l. c. p. 56) endlich findet ausser den genannten Zelleninseln noch zwei weitere auf jedem Segment, die aber viel kleiner sind, als die anderen und in der Rückenfläche dicht hinter den grösseren Inseln liegen.

Bei Melophagus finde ich dieselben Verhältnisse, wie bei der Muscalarve. Es sind nämlich zunächst auf der Bauchfläche sieben Paar Zelleninseln vorhanden. Diese haben einen Durchmesser von 0,07 mm und sind in der Hypodermis vor den ventralen Insertionsstellen der sieben Paar Muskelbänder (die bekanntlich den abdominalen Segmenten entsprechen), eingelagert. Auf der Rückenfläche dagegen sind zwei Paar Inseln vor den dorsalen Insertionsstellen der Muskelbänder vorhanden. Die grösseren haben etwa den Durchmesser der ventralen Zelleninseln, und die kleineren sind ungefähr halb so gross (Fig. 25 u. 26). Im Umkreise des Afters ist ein Ring imaginalen Epithels vorhanden (Fig. 20, AR). Diese Zelleninseln sind bei Melophagus deutlich nur in jungen Larven wahrnehmbar, doch lassen sich auch die grösseren wenigstens nach der zweiten Häutung auffinden.

Die imaginalen Anlagen des Darmtractus. Bei der Muscidenlarve sieht man die Anlagen der einzelnen Abschnitte des imaginalen Darmtractus an den entsprechenden Teilen des larvalen Tractus sich ausbilden. Kowalewsky (l. c. p. 556), Van Rees (l. c. p. 66), sowie Korschelt und Heider (l. c. p. 872) haben diese Anlagen ausführlich beschrieben. Sie bestehen aus einem imaginalen Ringe, der den Mund umgiebt, und einem Ringe am Hinterende des Oesophagus, sodann aus zahlreichen zerstreuten Zellengruppen in der Wand des Mitteldarmes, und schliesslich aus einem imaginalen Ringe am Hinterdarme dicht hinter der Einmündung der Malpighischen Gefässe, sowie aus einem imaginalen Ringe im Umkreise des Afters.

Bei der Melophaguslarve finde ich etwas abweichende Verhältnisse. Es ist wohl ein breiter (0,075 mm), imaginaler Mundring vorhanden, aber ein Oesophagealring, wie bei Musca, ist nicht nachweisbar. Vielmehr bestehen die Wände des ganzen vorderen Drittels des Oesophagus aus imaginalem Epithel, so dass wahrscheinlich, wie schon früher hervorgehoben, der ganze imaginale Oesophagus aus diesem Teile des larvalen Oesophagus gebildet wird. In den Wänden der letzten zwei Drittteile des larvalen Oesophagus finde ich keine imaginalen Zellen oder Zelleninseln. Was den Magen betrifft, so habe ich in seiner Wand imaginale Zellen oder Zellengruppen ebensowenig auffinden können. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass solche vorhanden sind, aber der äusserst ausgedehnte Zustand des Magenepithels wird den Nachweis derselben sehr schwer machen. Der Afterdarm hat am Vorderende keinen

imaginalen Ring, wie bei der Muscidenlarve aufzuweisen. Dafür aber wird der ganze hintere Teil des Afterdarmes von einer dünnen Schicht imaginaler Zellen umgeben. Nach hinten geht dieser Belag in den imaginalen Afterring über, welcher seinerseits eine Breite von etwa 0,07 mm besitzt.

## Litteraturverzeichnis.

F. M. Balfour, A. Treatise of Comparative Embryology, 2d. Ed. London 1885. Vol. II, p. 420.

E. Blanchard, L'Institut 1846, Nr. 630.

Bonnet, Consid. sur les Corps organ. II, p. 242, 252.

F. Brauer, I. Monographie der Oestriden, Wien 1862.

II. Kurze Charakteristik der Dipterenlarven. Verh. d. zool.-bot.Ges. in Wien, XIX, 1869, S. 846.

III. Systematisch-zoologische Studien. Berichte d. Kais. Acad. d. Wissensch. zu Wien. 91. I, 1885, S. 385.

De Geer, Mém. tom. VI, p. 275.

Léon Dufour, I. Sur les Pupipares; Ann. des sciences nat. 1845; T. III, p. 49.

II. Mém. prés. à l'acad. de l'Instit. 1851, p. 316.

M. Ganin, Materialien zur Kenntnis der postembryonalen Entwickelungsgesch. der Insekten (Russisch) Warschau 1876. Referat von Hoyer im Jahresber. f. Anat. u. Phys. von Hoffmann und Schwalbe 5. Bd. 1876; und in Zeitschr. f. wiss. Zool. 28. Bd. 1877.

V. Graber, I. Die Insekten; München 1877.

II. Beiträge der vergl. Embryologie der Insekten; Wien 1891.

R. Heymons, Die Entwicklung der weibl. Geschlechtsorgane von Phyllodromia (Blatta) germanica (L.) Zeitschr. f. wiss. Zool. LIII, 3. S. 434.

Korschelt u. Heider, Lehrb. d. vergl. Entwickl. der wirbellosen Tiere. Zweiter Teil 1891. S. 859 etc.

A. Kowalewsky, Beiträge zur nachembryonalen Entwickl. der Musciden. 1. Teil. Zeitschr. f. wiss. Zool. 45. Bd. 1887, S. 542.

J. Künkel d'Herculais, Recherches sur l'organisation et le dével. des Vollucelles. Paris 1875.

A. Lang, Lehrbuch der vergl. Anat. Zweite Abt. Jena 1889, S. 515.

R. Leuckart, Die Fortpflanzung und Entwickelung der Pupiparen. Nach Beobachtungen an Melophagus ovinus. Halle 1858.

Leunis, Synopsis der Tierkunde. 3. Aufl. Hannover 1886, 2. Bd., S. 438.

Lyonet, Recherches sur l'Anat. et les Métamorph. de différ. Insect. 1832, p. 1, pl. 1—3.

Nitsch, Germar's u. Zincken's Magaz. f. Entomologie III, 1818, S. 27.

G. Nusbaum, Zur Entwickelungsgesch. d. Ausführungsgänge d. Sexualdrüsen bei den Insekten. Zool. Anz. V, 1882, S. 637.

A. J. Packard jr., On the Distr. and primitive Number of Spiracles in Insects. Americ. Nat. VIII, p. 531.

J. A. Palmén, I. Zur Morphologie des Tracheensystems. Helsingsfors 1877.

II. Ueber paarige Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane

bei Insekten. Eine monographische Untersuchung. Helsingfors 1884.

Réaumur, Mém. pour servir à l'hist. des Ins. VI. Paris 1742, p. 569—608.

J. Van Rees, Beiträge zur Kenntnis der inneren Metamorphose von Musca vomitoria. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontog. der Tiere. 3. Bd., p. 1.

H. Viallanes, Recherches sur l'histologie des Insectes et sur les phén. histol. etc. Ann. d. Sc. Nat. (6) Tom. 14, 1882.

A. Weismann, I. Die Metamorphose der Corethra plumicornis. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 16, 1866, S. 45.

II. Die Entwickelung der Dipteren. Leipzig 1864. Dieses Buch enthält die folgenden Abhandlungen: Die Entwickl. der Dipt. im Ei nach Beob. an Chironomus spec., Musca vom. u. Pulex Canis. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XIII, Heft 1 u. 2, 1863; Die nachembryonale Entwickl. der Musciden nach Beob. an Musca vom. u. Sarcophaga carn. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XIV, Heft 3, 1864.

---

**Nachschrift.** Ueber einige der in vorstehender Arbeit in suspenso gelassenen Punkte hat der Verfasser inzwischen von seiner Heimath aus weitere Mittheilungen anher gelangen lassen, deren Inhalt gleich hier als Nachschrift Platz finden mag. Pratt's neuere Untersuchungen erstrecken sich vornehmlich auf die Entstehung der Imaginalscheiben: dieselbe war von Balfour in Form von Einstülpungen des Ektoderms angenommen worden, wohingegen Graber auch die Möglichkeit einer anderen Entstehung zugegeben wissen wollte. Verfasser wies nun nach, dass die Balfour'sche Annahme richtig ist: in der Epidermis des embryonalen Vorderkörpers treten locale Verdickungen auf, die sich später nach der Tiefe einsenken und zunächst die Imaginalscheiben der Beine repräsentiren. Dasselbe liess sich auch für die meso- und metathoracalen Rückenscheiben nachweisen. Die dorsale Prothoracalscheibe entsteht augenscheinlich noch später, bleibt aber dafür auch zeitlebens in der Form der Einstülpung erhalten (cf. p. 190). Die Bildung der Imaginalscheiben fällt in eine sehr späte Epoche der embryonalen Entwickelung, wo die Organisation der Larve, und auch die Bildung der dorsalen Kopfscheiben bereits beendet ist; die Entstehung der letzteren kann demnach bei Melophagus nicht, wie Weismann angiebt, in die letzen embryonalen Stadien fallen. Looss.

## Erklärung der Abbildungen zu Tafel VI.

Fig. 1. Eine halbwüchsige Larve, von der Seite gesehen; M, Mund; S, Saugtasche; SL, Sauglippe; P, Pharynx; V, Ventraltasche; K, Kopfimaginalscheibe; B, die drei Beinscheiben; D, die dorsalen Meso- und Metathoracalscheiben; VA, vordere, HA, hintere Anastomose der Rückenstämme; NS, Nervensystem; MB, erstes Muskelband; RTS, Rückentracheenstamm; QS, Querstamm; BTS, Bauchtracheenstamm; MD, Mitteldarm od. Magen; GD, Geschlechtsdrüse; MG, Malpighi'sches Gefäss; AS, Analscheibe; A, After; ED, Enddarm; StG, Stigmengrube.

Fig. 2. Hintere Stigmenplatte. G, grosse Grube mit den zwei Stigmen; K kleine Grube mit einem Stigma.

Fig. 3. Vorderende der alten Larve mit der Bogennaht, schematisch. M, Mundpapille; D, Rücken-, V, Bauchseite der Larve; B, Bogennaht; R, Ringnaht; 1, 2, 3, die drei dorsalen, thoracalen Imaginalscheiben; II, III, die zwei vorderen rudimentären Stigmen.

Fig. 4. Querschnitt der Bogennaht. (Sagittalschnitt einer alten Larve.) A, Querschnitt des Spaltes mit dem darin befindlichen Chitinstrange; ZS, Querschnitt des hypodermalen Zellenstranges; H, Hypodermis; C, Cuticula. Zeiss $E^{II}$. (Mit der Camera gezeichnet.)

Fig. 5. Sagittalschnitt durch den Vorderkörper einer ausgewachsenen und schon geborenen Larve. Der Schnitt ist etwas schief gegangen und nicht ganz median. M, Mund; CF, Cuticularfetzen; B, Querschnitt der Bogennaht (des Teiles, der während des Uterinlebens schon vorhanden war); B' der Teil der Bogennaht, der nach der Geburt gebildet wurde; C, Cuticula; H, Hypodermis; ZS, Zellenstrang; S, Saugtasche; SL, Sauglippe; O, Oesophagus; VT, Ventraltasche (Kopfscheibe); Z, eines der im Grunde der Ventraltasche sich erhebenden Zäpfchen. Dasselbe, obgleich als paariges Gebilde seitlich der Mittellinie gelegen, ist auf diesem Schnitt sichtbar, weil der Schnitt nicht ganz median ist. Zeiss $A^{III}$.

Fig. 6. Frontalschnitt durch den Vorderkörper einer Larve von 1,8 Länge. MZ, die Mundzapfen; L, die Lippe; ST, die Seitenteile der Saugtasche. Zeiss $a^{2IV}$.

Fig. 7. Sagittalschnitt durch das Vorderkörperende einer alten Larve. Der Schnitt ist etwas schräg und zeigt daher einige nicht median gelegene Organe. M, Mund; MZ, Mundzapfen; CH, alte, abgeworfene Chitinhäute in der Mundhöhle; C, Cuticula; MR, imaginaler Mundring; H, Hypodermis; L, Sauglippe; ST, Saugtasche mit dem ersten und zweiten Segment $M^1$ u. $M^2$ des an sie sich ansetzenden Muskels; VKS, ventrale Kopfscheibe; $O^1$, pharyngealer Teil des Oesophagus; $O^2$ hinterer Teil des Oesophagus; BS, Bauchstrang; IS, erste Beinscheibe; SN, sympathisches Nervensystem; GC, Oberschlundgangliencommissur; H, Herz; T, Tracheen; B, Blut; MD, Mitteldarm od. Magen; ME, Magenepithel; ZS, Zellenstrang unter der Bogennaht; D, Rücken-, V, Bauchseite. Zeiss $C^{II}$ Camera.

Fig. 8 u. 9. Querschnitte durch den Vorderkörper einer alten Larve (Fig. 8 ist dem Vorderende des Körpers näher als Fig. 9). DIS, dorsale, VIS, ventrale Prothoracalscheiben; M, die ersten Segmente der paarigen Saugtaschenmuskeln; BN, Bogennaht; KS, die dorsalen Kopfscheiben (in Fig. 8 ist das vorderste Ende zu sehen, in Fig. 9 sind die Lumina getroffen); ST, die Saugtasche (in Fig. 9 nicht getroffen, weil dieser Schnitt hinter ihr liegt); L, die Lippe (in Fig. 8 ist die Muskelmasse, in Fig. 9 die Basis derselben getroffen); Ph, Pharynx; Z, die paarigen Zäpfchen der ventralen Taschen; VS, die ventrale Kopfscheibe; H, Hypodermis; C, Cuticula. Zeiss $A^{II}$ Camera.

Fig. 10 und 11. Frontalschnitte durch die ventrale Hälfte des Vorderkörpers einer alten Larve, (Fig. 10 liegt tiefer als Fig. 11) VS ventrale Kopfscheibe, Z die Zapfen in derselben (in Fig. 10 sieht man die Basis der Zapfen, in Fig. 11 deren obern freie Enden), C Cuticula, H Hypodermis, $BS^1$ prothoracale Beinscheibe (in Fig. 11 ist sie nicht mehr vorhanden); $BS^2$ mesothoracale, $BS^3$ metathoracale Beinscheibe, MD Mitteldarm (Magen), KS dorsale Kopfscheiben (in Fig. 10 noch nicht getroffen), Zeiss $A^{II}$ Camera.

Fig. 12. Frontalschnitt durch die ventrale Partie des Vorderkörpers einer jungen Larve, VS Ventrale Kopfscheibe, deren beide Hälften hier noch nicht völlig verschmolzen sind, Z die Verdickungen bez. Zapfen der unteren Wand, C Cuticula, H Hypodermis, BS Bauchstrang, T Trachee, MD Magen, $BS^1$, $BS^2$, $BS^3$ die 3 Beinscheiben Zeiss $A^{II}$ Camera.

Fig. 13. Die Anordnung der dorsalen Saugtaschenmuskeln, schematisch; ST Saugtasche, a, b, c, d die 4 Segmente, $\beta, \gamma, \delta$ die 3 Insertionsstellen an der Körperwand, MD Magen, R dorsale Körperwand.

Fig. 14. Frontalschnitt durch eine alte Larve, wenig oberhalb der Längsachse; etwas schematisiert; P, Pharynx; KS, Kopfscheibe; $DS^2$ u. $DS^3$, zweite

und dritte dorsale Imaginalscheibe; O, Oesophagus; OSG, Oberschlundganglien; $St^1$, $St^2$, $St^3$ u. s. w. die von den Quertracheen $Q^1$, $Q^2$ u. s. w. nach der Körperwand ziehenden Stigmenstränge; $M^1$, $M^2$ u. s. w. die quergeschnittenen Muskelbänder; MD, Magen; G, grosse, K, kleine Stigmengruben.

Fig. 15. Frontalschnitt mit den zwei ersten Stigmensträngen $St^1$ und $St^2$, und deren centralen Chitinfäden CF; $DIS^2$, $DIS^3$, dorsale Meso- und Metathoracalscheibe; HTS, Durchschnitt des Haupttracheenstammes; QT, der einer Quertrachee; KT, der einer kleineren Trachee; KS, Kopfscheibe; MD, Magen; C, Cuticula; H, Hypodermis; $S^1$, erstes, $S^2$, zweites rudimentäres Stigma. Zeiss $C^{II}$.

Fig. 16. Frontalschnitt durch den Vorderkörper einer alten Larve, etwas oberhalb der Medianebene; L, Lippe; ST, Seitenteile der Saugtasche; MZ, Mundzapfen; CH, alte abgeworfene Chitinhäute; T, Tracheen; KS, dorsale Kopfscheibe, mit der nach innen hineinragenden Faltung An; $DS^2$, $DS^3$, dorsale Meso- und Metathoracalscheibe; OG, Oberschlundganglien; Co, deren Commissur; NR, Nervus recurrens (sog. sympathisches Nervensystem); O, Oesophagus; MD, Magen; C, Cuticula; H, Hypodermis. Zeiss $A^{II}$.

Fig. 17. Medianer Frontalschnitt durch den Vorderkörper einer jungen Larve (1,8 mm Länge); M, Mund; ST, Seitenteile der Saugtasche; L, Lippe; KS, dorsale Kopfscheibe; O, Oesophagus; OSG, Oberschlundganglien; $DS^2$, $DS^3$, dorsale Meso- und Metathoracalscheibe; MD, Magen; C, Cuticula; H, Hypodermis. Zeiss $A^{II}$.

Fig. 18. Frontalschnitt durch den Vorderkörper einer alten Larve (in der Ebene der dorsalen Thoracalscheiben getroffen. KS, dorsale Kopfscheibe; V, medianer Teil der Saugtasche, welcher hier die Verbindungsbrücke zwischen den Kopfscheiben darstellt; $DS^1$, $DS^2$, $DS^3$, die 3 dorsalen Imaginalscheiben; T, Tracheenäste; O, Oesophagus; MD, Magen; C, Cuticula; H, Hypodermis. Zeiss $a^2{}^{III}$.

Fig. 19. Schnitt durch die dorsale Prothoracalscheibe (Teil eines Frontalschnittes durch eine alte Larve). S, die Scheibe; CH, alte abgestreifte Chitinhäute in ihrem Innenraum; O, die Oeffnung in der äusseren Cuticula; C, Cuticula; H, Hypodermis. Zeiss $C^{II}$.

Fig. 20. Analscheiben einer alten Larve. GS, die beiden grossen Scheiben, mit ihrer Einstülpung E und der zwischen liegenden Kerbe V; KS, die kleinen Scheiben; HS, Verbindungsstränge der Scheiben mit der Hypodermis; A, After; AR, Imaginalring im Umkreise desselben; AD, Afterdarm. Zeiss $A^{III}$ Camera.

Fig. 21. Querschnitt durch die Analscheiben Fig. 20. GS, grosse Scheiben; E, Einstülpungen; V, die Einkerbung zwischen den beiden Scheiben; KS, kleine Scheiben; H, Hypodermis; C, Cuticula; MW, Magenwand. Zeiss $C^{II}$.

Fig. 22, 23 u. 24. Querschnitte durch die Analscheiben einer jungen Larve. Fig. 22 stellt den Schnitt durch den hinteren Teil dar, Fig. 23 den nächstfolgenden Schnitt nach vorn und Fig. 24 den Schnitt durch die Mitte der Scheiben. A, After; AS, die mediane Scheibe, die bei der alten Larve paarig erscheint; AD, ein Teil des Afterdarmes; MW, Magenwand; C, Cuticula; H, Hypodermis; KS, die kleinen Scheiben. Zeiss $C^{II}$. Camera.

Fig. 25. Schnitt durch eine abdominale Zelleninsel, bei einer ausgewachsenen Larve. C, Cuticula; H, Hypodermis; ZI, Zelleninseln. Zeiss $E^{II}$ Camera.

Fig. 26. Ein Stück der Hypodermis vom Rücken des Abdomens einer alten Larve. H, Hypodermiszellen; GZI, grosse, KZI, kleine Zelleninseln. Zeiss $C^{II}$ Camera.

Fig. 27. Längsschnitt der männlichen Geschlechtsdrüse einer alten Larve. G, der Ausführungsgang; a, der centrale Zellenhaufe. Zeiss $E^{II}$ Camera.

Fig. 28. Längsschnitt der weiblichen Geschlechtsdrüse einer ausgewachsenen Larve. G, Ausführungsgang. Zeiss $E^{II}$ Camera.

# Oxyuris Paronai n. sp.

und

# Cheiracanthus hispidus Fedt.

Von

**Dr. von Linstow**
in Göttingen.

Hierzu Tafel VII.

Herr Professor Dr. C. Parona hatte die Güte, mir eine Anzahl Oxyuren zu schicken, welche auf Branco, einer Cap-Verde-Insel in Macroscincus Coctei gefunden waren; die Art ist neu und ich erlaube mir, sie nach dem gütigen Uebersender

## Oxyuris Paronai

(Fig. 17—19.)

zu benennen.

Die Mundhöhle ist ein flacher Trichter, am Scheitelende von einem dreischenkligen Saume begrenzt (Fig. 17), dessen Innenrand fein gekerbt ist; nach aussen von demselben stehen drei Papillen.

Die Haut ist in Abständen von 0,012 mm regelmässig quergeringelt.

Der Oesophagus ist lang und schmal und endigt hinten in einen kugelförmigen Bulbus; die Breite beträgt 0,0396 mm, die des Bulbus, welcher im Innern Ventilzähne zeigt, 0,13 mm; der sich an ihn setzende Darm ist zunächst sackartig erweitert und hat hier eine Breite von 0,19 mm, weiter hinten von 0,071 mm. Am Beginn des Rectum liegen grosse Analdrüsen. 0,26 mm vom Kopfende legt sich um den Oesophagus ein Nervenring, von dem nach vorn und hinten Nerven abgehen.

Sehr merkwürdig ist eine schwarze Pigmentirung des Oesophagus, des Darms, der Haut, der Ovarien, des Uterus und der Eischale, die beim Männchen schwächer ist als beim Weibchen.

Das Männchen ist 3,12 mm lang und 0,22 mm breit; der Oesophagus nimmt $\frac{1}{2,7}$ und der Schwanz $\frac{1}{35,5}$ der Gesammtlänge ein;

das eine dolchförmige Spiculum ist 0,117 mm lang (Fig. 18, 19) und ist gelb von Farbe; ein Stützapparat tritt frei nach hinten vor und gabelt sich nach vorn; neben der Cloake stehen jederseits drei Papillen, von denen die vorderste (Fig. 18 u. 19, 1) kreisförmig, die beiden hinteren (2 u. 3) kolbenförmig sind, ausserdem steht am abgestutzten Hinterende jederseits eine kleine Papille.

Das Weibchen hat eine Länge von 5,88 und eine Breite von 0,42 mm; der Oesophagus nimmt $\frac{1}{3,5}$ und der Schwanz $\frac{1}{23,6}$ der ganzen Thierlänge ein. Die Vagina liegt hinter der Körpermitte und es verhält sich der durch sie gebildete vordere Abschnitt zum hinteren wie 37 : 19; sie verläuft nach vorn und besteht aus sehr starken Ringmuskeln, die innere Auskleidung ist chitinisirt; nach einem Verlauf von 0,35 mm Länge theilt sie sich in zwei Uteri, welche an den Enden in die Ovarien übergehen; die Geschlechtsorgane nehmen, wenn man die ganze Thierlänge in 15 gleiche Theile theilt, das 7. bis 11. Fünfzehntel ein. Die Eier, deren Schale von allen Organen am stärksten pigmentirt sind, sind 0,15 mm lang und 0,07 mm breit.

Characteristisch ist die Scheitelfläche des Kopfes, welche wesentlich anders als die von Oxyuris longicollis, robusta, uncinata, dentata, inflata und dactylura gebildet ist[1]). Bei Oxyuris longicollis und uncinata ist das männliche Schwanzende ähnlich gebildet, hier haben aber die Papillen 2 und 3 eine ganz andere Form; O. megatyphlon hat ein sehr langes, gerade nach hinten gerichtetes Spiculum; bei Oxyuris brevicaudata endet das männliche Schwanzende in einen Stachel, der Oesophagus nimmt $\frac{1}{6,7} - \frac{1}{10}$ der ganzen Länge ein und die Eier sind 0,08 mm lang und 0,05 mm breit; auch bei Oxyuris microstoma endet das männliche Schwanzende spitz; bei Oxyuris conica misst der Oesophagus $\frac{1}{3}$, bei Oxyuris robusta $\frac{1}{1,66}$ der Gesammtlänge, bei Oxyuris dentata $\frac{1}{5,7}$ und bei Oxyuris inflata $\frac{1}{5,2}$, bei diesen beiden Arten mündet die Vagina in (dentata) oder vor (inflata) der Körpermitte.

## Cheiranthus hispidus Fedtschenko.

(Fig. 1—16.)

Durch Herrn Dr. Ströse, den Director des hiesigen Schlachthauses, erhielt ich 16 Exemplare eines Nematoden, welcher in dem Magen eines ungarischen Schweines gefunden war, 3 Männchen und 13 Weibchen; das Kopfende war nach Art der Echinorhynchen tief in die Magenschleimhaut eingebohrt; das Schwein hatte die Fresslust

[1]) v. Drasche, Verhandl. d. k. k. zoolog. botan. Gesellsch. Wien 1883, Tab. XIX. Fig. 2, 6, 11, 13, 15, 19.

verloren und war crepirt, die Schleimhaut des Magens aber war stark verdickt; es zeigte sich, dass es sich um Cheiracanthus hispidus handelte, der offenbar ein seltener Parasit ist, denn Herr Dr. Ströse gab an, ihn in 300 ungarischen Schweinen nur einmal, sonst noch nie gefunden zu haben, und in der Litteratur wird dieser Nematode nur zweimal beschrieben, von Fedtschenko[1]) und Csokor[2]), ersterer fand ihn in Turkestan und letzterer in Wien, ersterer zwischen den Magenhäuten.

Die äussere Form des Männchens und Weibchens wird von Csokor schön abgebildet; die Farbe ist grau, gelblich und blassröthlich, ähnlich wie bei Lumbricus rubellus, und die ganze Haut starrt von Stacheln oder Dornen; das Kopfende ist durch eine tiefe ringförmige Furche von dem übrigen Körpertheil abgegrenzt.

Die Haken des Kopftheiles haben eine besondere Form (Fig. 5), sie sind 0,029 mm lang, stehen in 9—11 concentrischen Kreisen zu etwa je 100 und erinnern an die Haken mancher Tänien; die Haken des Halstheiles (Fig. 6) sind sehr merkwürdig gebildet, auch sie stehen in Querreihen, sind 0,052 mm gross und laufen am Hinterende in 5—7 Spitzen aus; in jedem Kreise stehen etwa 80—100 Haken; die Zahl dieser Kreise ist nur eine kleine, bald lösen sich diese Hakenreihen in einen äusserst dichten Besatz von Dornen auf, welcher den ganzen Körper bis zum Schwanzende überzieht; an den Hautringeln von grösserem Abstande bilden sie Wirbel; zunächst findet man schmale, lange, bis 0,104 mm lange, mehrspitzige Dornen (Fig. 7), schon in der Oesophagusgegend aber werden sie zu dichtgedrängten, durchschnittlich 0,078 mm langen Borsten (Fig. 8), die an der Wurzel 0,004 mm breit sind.

Die Haut ist in Abständen von 0,22 mm quergeringelt, dazwischen stehen feinere Ringel von 0,0039 mm Entfernung. Zu äusserst findet sich eine die Stacheln und Borsten tragende 0,0017 mm dicke Epidermis (Fig. 10,e); das Corium besteht aus drei Schichten, welche 0,010, 0,014 und 0,008 mm breit sind (c 1, 2, 3); die mittlere ist ringförmig punktirt; darunter folgt die Subcuticula, aus welcher die Seitenwülste hervortreten (sb). Die äussere Coriumschicht, welche aus homogenen Ringfasern besteht, färbt sich wenig, die mittlere intensiv, die innere, welche Radiärfasern zeigt, garnicht Die Subcuticula ist 0,0039 mm breit. Csokor erkennt nur zwei Cuticularschichten.

Der Kopftheil zeigt an der Scheitelfläche eine längliche, dorsoventral gestellte, etwas prominente Mundöffnung (Fig. 1, o); links und rechts von ihr stehen zwei seitliche Lippen, welche der Mundöffnung zunächst durch einen nach aussen geöffneten Bogen gestützt werden, der aussen je zwei T-förmige Fortsätze führt; nach aussen

[1]) Protokoll der Moskauer Gesellsch. naturf. Freunde, Bd. X, 1873, Heft 1, pag. 7—11, Tab. V.

[2]) Oesterr. Vierteljahrsschrift für Veterinärkunde, Bd. LVII, pag. 1—22, Tab. I.

davon stehen auf jeder Lippe 3 Papillen (Fig. 1, p) und nach aussen von der mittleren bemerkt man eine Gefässmündung mit starker Chitinwandung (Fig. 1, a). v. Drasche nennt die Lippen der von ihm beobachteten Cheiracanthus-Arten dorsoventrale. Der Kopftheil erscheint in verschiedenen Contractionszuständen bald breiter und kürzer, bald schmaler und länger; im mittleren ist er 0,42 mm lang und 0,75 mm breit, die Einschnürung aber ist 0,49 mm breit, der darauf folgende Körpertheil ist etwa $2^1/_3$ mal so breit wie der Kopftheil. Auf Querschnitten findet man, dass letzterer ausgefüllt ist vom Oesophagus (Fig. 2—3, ö), der von 4 nach der Rücken-, Bauch- und den Seitenlinien gehenden Pfeilern gestützt ist und von 4 in den Submedianlinien verlaufenden Muskeln (Fig. 2—3), deren contractile Substanz (mc) auf Querschnitten T-förmig erscheint und allseitig von einer Marksubstanz (mk) umgeben ist; sie müssen zum Einziehen des Kopftheiles dienen, der radial verlaufende Theil aber wohl zur Verschmälerung und Verlängerung desselben.

Unmittelbar hinter dem Kopftheil umgeben den Oesophagus 4 flaschenförmige Drüsen (Fig. 9, h) von 0,88 mm Länge und 0,22 mm Breite; von aussen betrachtet zeigen sie 2 sich kreuzende spiralige Liniensysteme. Auf Querschnitten (Fig. 4, h) erkennt man eine Tunica propria, spiralig stehende Epithelzellen und einen Hohlraum; ihre immer schmaler werdenden Ausmündungsgänge gehen in den Kopftheil hinein; hier verlaufen sie zwischen der Marksubstanz der Muskeln und dem Oesophagus in einer Lage körniger Substanz, die beiden rechts und die beiden links gelegenen nähern sich einander immer mehr (Fig. 3, g), bis die 4 Gänge in 2, einen rechten und einen linken verschmolzen sind (Fig. 2, g); in ihrem Verlauf verbleiben sie nicht immer genau in den Seitenlinien; sie können auf kurze Strecken plötzlich rechtwinklig umbiegen, so dass sie nun in den Submedianlinien gefunden werden; dann aber kehren sie wieder in die ursprüngliche Richtung zurück und münden am Aussenrande der beiden Lippen mit runder, starker Wandung; die Oeffnung ist 0,013 mm breit (Fig. 1, a).

Weil sie nach aussen münden, können sie nicht als Speicheldrüsen aufgefasst werden, sondern sie scheinen ein Sekret zu liefern, das die benachbarten Gewebstheile des Schweinemagens, welche den eingebohrten Kopftheil umgeben, verdaut, damit Blut oder Lymphe aufgesogen werden kann; bei Echinorhynchus proteus, der auch mit dem Kopftheil in der Darmwand seines Wirthes eingebohrt ist, fehlen solche Drüsen; in Folge davon umwächst die Darmwand das Thier so fest, dass es oft nicht möglich ist, den Kopftheil herauszupräpariren; bei Echinorhynchus gelangen aber die Nährstoffe nicht durch einen Mund, sondern durch die Haut des frei in den Darm hineinhängenden Thieres in dasselbe; hier schadet es also der Ernährung nicht, wenn der eingebohrte Kopftheil mit der Darmwand verwächst.

Fedtschenko spricht von 4 flaschenförmigen Körpern von unbekannter Bedeutung, ähnlich den Halsdrüsen der Strongyliden;

Csokor beschreibt 4 0,7 mm lange flaschenförmige Gebilde, die mit doppelcrontourirten Bändern an den Mundring fixirt sein sollen und den Drüsen der Strongyliden gleichgestellt werden.

v. Drasche nennt diese Gebilde bei Cheiracanthus robustus Speicheldrüsen, welche in die Mundhöhle münden und Diesing findet ähnliche Organe auch bei Ancryacanthus.

Die vier Stützmembranen des Oesophagus gehen in der Mitte desselben weiter nach hinten in vier Wülste, einen Rücken-, einen Bauch- und zwei Seitenwülste über; ersterer ist 0,301, der zweite 0,026 und die letzteren sind 0,616 mm breit; unverständlich ist es mir, wie man diese oft sehr mächtigen Organe als Linien bezeichnen kann; eine Linie, welche den sechsten Theil eines Kreisumfanges auf Querschnitten einnimmt ist doch eine mathematische Sinnlosigkeit. Die Längswülste gehen aus der Subcuticula hervor (Fig. 10); die Seitenwülste (Fig. 10, sw) haben auf Querschnitten eine Scheidewand, welche sie in zwei symmetrische Hälften theilt; aussen findet man eine zellige Rindenschicht, in der Mitte eine mit Zellen durchsetzte Markschicht, zwischen beiden aber eine von reich verzweigten und unter einander anastomisirenden Gefässen durchsetze Lage; die Gefässe erinnern an zartwandige Lymphgefässe und schliessen viele Kerne ein; die so gebauten Längswülste beginnen mit dem Darm, an den sie sich eng anlegen (Fig. 10) und scheinen die Function zu haben, Nährstoffe aus ihm auszusaugen.

Csokor findet nur 2 Längswülste, die er in die Bauch- und Rückengegend verlegt und Linien nennt; in der Mitte einer jeden soll ein von einer derben Hülle umgebenes Gefäss verlaufen, womit wohl der Nerv gemeint ist; die Seitenwülste hat er nicht gesehen.

v. Drasche[1]) zeichnet für Cheiracanthus robustus 2 Längswülste, die er in die Bauch- und Rückenlinie verlegt.

Bei Cheiracanthus hispidus findet Csokor in der Oesophagus-Gegend die 4 Stützlamellen, verwechselt aber die Seiten- mit den Bauch- und Rückenwülsten, da er letztere weiter nach hinten weichen lässt als erstere, während das Umgekehrte richtig ist (Fig. 4).

Diesing[2]) bezeichnet bei Cheiracanthus robustus die Seitenwülste als Seitencanäle.

Die 4 Längswülste theilen die Muskulatur in 4 Felder; sie gehört zu der Abtheilung der Polymyarier und in jedem Felde stehen auf Querschnitten etwa 10 Zellen (Fig. 4). Die Verbindung der Muskeln mit dem Rücken- und Bauchnerv geschieht ähnlich wie bei Ascaris, die Marksubstanz strahlt durch Querstränge nach ihnen aus, die beiden Rückenfelder nach dem Rücken- und die beiden Bauchfelder nach dem Bauchnerven.

Csokor findet, dass von der Bauch- und Rückenlinie Bindegewebe membranartig in die Leibeshöhle vorragt und sich wie zwei

[1]) Verhandl. d. kk. zoolog.-botan. Gesellsch. Wien, XXXII, 1882, Tab. IX, Fig. 3.

[2]) Annalen des Wiener Museums der Naturgeschichte, Bd. 2, 1840, pag. 221—225, Tab. XIV, Fig. 1—7, Tab. XVI.

Mesenterien an den Darm legt, womit vielleicht die Querstränge gemeint sind; nach ihm ist die Muskulatur nicht in vier, sondern in zwei Stellen, in der Bauch- und Rückenlinie unterbrochen.

Diesing hält bei Cheiracanthus robustus die Querstränge für Gefässe.

Der Oesophagus verhält sich mit seiner Länge zu der des ganzen Thieres wie 1 : 5,5; von Csokor wird er Kropf genannt. Zu äusserst liegt eine Tunica propria, dann folgt eine Lage Längsmuskeln, hierauf kommt die mächtige Radiärmuskulatur (Fig. 4. ö); das Lumen ist dreischenklig; zwischen den Schenkeln liegen 3 Zellenreihen, an der Rückenseite aber findet man 2 Gefässe (Fig. 10, g).

Der Darm (Fig. 10, d) ist sehr mächtig entwickelt; auch hier liegt aussen eine Tunica propria; das Lumen zeigt in leerem Zustande viele Ausbuchtungen, neben dem Hauptlumen aber noch isolirte andere, welche zahlreichen seitlichen Taschen entsprechen; begrenzt wird das Lumen von einem sehr regelmässig gebauten, pallisadenförmigen Cylinderepithel; das Parenchym enthält sich färbende, 0,013 mm grosse ovale Kerne und viel braunes Pigment.

Um den Anfangstheil des Oesophagus, aber nicht im Kopftheil, sondern im vorderen Körperabschnitt, legt sich der Gehirn-Nervenring, von dem als Hauptnerven ein Rücken- (Fig. 4, 12, 13, rn) und ein Bauchnerv (Fig. 4, 13, bn) sich abzweigen; Csokor beschreibt ein dorsales und ein ventrales Ganglion, die Nerven erwähnt er nicht. Stark entwickelt ist das Nervensystem im männlichen Schwanzende; hier schwillt der Bauchnerv zu einem grossen Analganglion an (Fig. 12, ag), und über ihm liegen 2 grosse Ganglien (rg), mit denen es durch einen Analring verbunden ist. Die beiden letzgenannten Ganglien liegen an der Bauchseite des Darms dicht vor seiner Verschmelzung mit dem Vas deferens zu der Cloake. Die Ganglienzellen im Analganglion sind bis 0,034 mm lang und 0,016 mm breit und enthalten einen grossen, hellen, kugelrunden, 0,0078 mm messenden Kern.

Das Männchen hat eine Länge von 15—18 und eine Breite von 1,18—1,38 mm. Das männliche Schwanzende ist löffelartig ausgehöhlt; 9 sehr grosse Papillen umgeben die Cloake, zu denen noch 2 kleine links und rechts neben derselben kommen (Fig. 11); auf Querschnitten (Fig. 13, p) erscheinen sie birnförmig, in der Mittelaxe verläuft ein Nerv (n) an der Bauchseite der Cirren, dicht vor der Cloake steht ein Stützapparat (Fig. 13. st); die Spicula sind sehr ungleich, das linke ist bogenförmig, 0,88 mm lang, das rechte macht eine halbe Windung und misst 0,40 mm; auf Querschnitten erkennt man, dass sie röhrenförmig gebaut sind, sie sind regelmässig rund, in Fig. 13, sp sind sie schräg vom Schnitt getroffen. Der Hoden geht 2,37 mm vor der Cloakenmündung in ein Vas deferens über mit mächtig entwickelten Epithelzellen (Fig. 12, v), das von der Bauchseite her an den Darm tritt, um mit ihm die Cloake zu bilden. Die Cirrenröhren sind an ihrem Hinterende rundlich geschlossen und sind von einer Plasma-Masse umgeben (Fig. 13).

Fedtschenko sagt vom männlichen Schwanzende: „bursa maris papillis 4 praeanalibus, 3 postanalibus maximis, 2 ad anum minimis“.

Diesing findet bei Cheiracanthus robustus und gracilis nur ein Spiculum, „pene subulato, spiculum simplex“, was wohl ein Irrthum ist, Papillen hat er nicht gefunden.

Das Weibchen ist 22 — 25 mm lang und 1,78—1,85 mm breit. Die Vagina liegt etwas hinter der Körpermitte; nach einem Verlaufe von 15,4 mm theilt sie sich in die beiden Uteri und ist anfangs 0,132, dann 0,340 mm breit; an ihrer Mündung ist sie von einer Anzahl runder, vielkerniger Drüsen umgeben (Fig. 15) und die der Mündung zunächst liegende Strecke zeigt mächtige Ringmuskeln. Nach Csokor mündet die Vagina im vorderen Drittel des Körpers, während Fedtschenko sagt: „apertura vulvae post medium corpus“. Zwischen der Ringmuskulatur und der das Lumen auskleidenden Membran liegt eine körnige Schicht (Fig. 15). Das Ovarium besteht aus einer Tunica propria und langgestreckten, spindelförmigen Zellen, deren Querschnitte in Fig. 14 sichtbar sind; auf ihnen wurzeln die Eizellen, welche an der Peripherie gekernt sind.

Die Eier (Fig. 16) sind 0,0702 mm lang und 0,0390 mm breit; an dem einen Pol bemerkt man einen hyalinen Aufsatz, die Oberfläche der Schale zeigt kleine Grübchen, die Embryonalentwicklung hat begonnen.

## Erklärung der Abbildungen zu Tafel VII.

a Mündung der Halsdrüsen.
bn Bauchnerv.
c 1, 2, 3 Schichten des Corium.
d Darm.
f Gefäss.
g Ausführungsgänge der Halsdrüsen.
h Halsdrüsen.
mc Contractile Substanz der Muskeln.
mk Marksubstanz derselben.
o Mundöffnung.
ö Oesophagus.
rn Rückennerv.
ag Analganglion.
rg Ganglion des Analringes.
e Epidermis.
sw Seitenwulst.
n Nerv.
v Vas deferens.
sp Spiculum.
st Stützapparat.
p Papillen.

Fig. 1—16 Cheiracanthus hispidus.

2—4, 12—14 Querschnitte, 1 Scheitelfläche, 2 vorderer, 3 hinterer Kopftheil, 4 vorderer Körpertheil.

5—8 Haken, 5 vom Kopftheil, 6 vom vorderen Körpertheil, 7 von der hinteren Oesophagusgegend, 8 vom hinteren Körpertheil.

9 Oesophagus mit den Halsdrüsen, 10 Haut, Seitenwulst und Darm, stark vergrössert, 11 männliches Schwanzende von der Bauchseite, 12 dicht vor der Cloake, 13 etwas weiter nach hinten am männlichen Schwanzende; 14 Ovarium, 15 Mündung der Vagina, 16 Ei.

Fig. 17—19 Oxyuris Paronai, 17 Scheitelfläche des Kopfendes, 18—19 männliches Schwanzende, 18 von der Seite, 19 von der Bauchfläche, 1, 2, 3 Papillen.

# Spongillidenstudien.

Von

**Dr. W. Weltner**

## I. Litteratur über Spongilliden.

Als ich vor einigen Jahren auf den Rat von Herrn Geheimrat Professor F. E. Schulze eine Untersuchung über den Bau und die Entwickelung der Gemmulä eines Süsswasserschwammes begann, ward mir im Verlauf dieser Arbeit der Mangel einer auf eigenen Anschauungen beruhenden Kenntnis des Gesammt-Baues einer Spongillide sehr fühlbar und ich entschloss mich, die Beobachtungen von Carter und Lieberkühn zu wiederholen und die von ihnen gegebene Darstellung über den Bau dieser Schwämme dem heutigen Standpunkte der Spongiologie anzupassen und zu vervollständigen. Während ich mit dieser Arbeit beschäftigt war, erschienen eine Anzahl von Abhandlungen über den Bau und die Bildung der Gemmulä von Dybowski (Nr. 337. 339 der folgenden Liste), Goette (343. 364. 373), Marshall (346), Noll (379), Petr (367. 380. 401), Vejdovski (354. 384), Wierzejski (356. 387) und Zykoff (484. 486). Durch die Arbeiten dieser Autoren, durch andere Arbeiten und durch eigene Ueberlegungen bin ich auf eine Anzahl Fragen aus dem Leben der Süsswasserschwämme geführt worden. Die ausserordentlich günstige Gelegenheit, in und bei Berlin fünf Arten von Spongilliden in grosser Anzahl sammeln zu können und der Umstand, dass von einer Art (Ephydatia fluviatilis) sogar frische Exemplare zu jeder Jahreszeit zu erhalten sind, schien mir so willkommen, dass ich der Beantwortung jener Fragen näher zu treten suchte. Bei diesen Studien stellte ich ein Litteraturverzeichniss über die Süsswasserschwämme zusammen, welches ich den übrigen in diesen Blättern abgehandelten Thematen vorangehen lasse.

---

Abgesehen von den älteren Litteraturverzeichnissen bei Linné, Esper (1794), Johnston (1842) und Gray (1848) giebt es drei Verzeichnisse der Abhandlungen über Süsswasserschwämme in:

W. Czerniavski, Spongiae littorales Pontis Euxini et maris Caspii. Bull. Soc. Imp. Natural. Moscou. Année 1879. T. 54. p. 296 bis 307.

W. Dybowski, Studien über die Süsswasserschwämme des Russischen Reiches. Mém. Acad. Imp. St. Pétersbourg. VII s. T. 30. No. 10. 1882.

Fr. Vejdovsky, Die Süsswasserschwämme Böhmens. Abh. Kön. Böhm. Ges. Wiss. VI. Folge 12. Bd. Math. naturw. Cl. No. 5. 1883.

In diesen Abhandlungen findet man die wichtigeren über Süsswasserschwämme handelnden Arbeiten. In der von mir zusammengestellten Liste habe ich mich bemüht, ein möglichst vollständiges Verzeichnis zu liefern. Es sind hier nur die Originalarbeiten aufgenommen; Uebersetzungen, Auszüge, Referate und längst bekannte Angaben in populären Schriften habe ich im allgemeinen nicht berücksichtigt. Die Liste schliesst mit dem Ende des Jahres 1892 ab.

Viele von den hier aufgeführten Arbeiten befassen sich mit den Spongilliden nur vergleichsweise und andere sind von rein faunistischen Interesse, ich habe, soweit es anging, hier nur diejenigen Seiten citirt, auf denen von Süsswasserschwämmen die Rede ist.

In dem Verzeichniss wird man eine Anzahl Arbeiten finden, welche in der von v. Lendenfeld (A Monograph of the Horny Sponges. Roy Soc. London 1889) gegebenen Litteraturliste über Spongien, wohl als minder wichtig, nicht aufgenommen sind.

Die Anordnung ist im allgemeinen chronologisch, innerhalb der einzelnen Jahre aber alphabetisch. Der Leser wird gebeten, den Anhang nicht zu übersehen. Herr Professor v. Martens hat mich mit gewohnter Güte auf einige mir unbekannt gewesene Arbeiten aufmerksam gemacht, wofür ich ihm hiermit meinen besten Dank ausspreche.

1. 1686. Historia plantarum auctore Jo. Raio. Tomus primus. p. 81. Londini. fol.
2. 1691. Leonardi Pluknetii opera. Voluminibus quatuor. Phytographia. Tab. CXII. Fig. III. Londini.
3. 1696. Joannis Raii Synopsis methodica Stirpium Britannicarum. Editio sec. p. 11. Londini. (Erste Ausgabe 1690, nicht gesehen.)
4. — Almagestum botanicum sive Phytographiae Plukenetianae Onomasticon. p. 356. Londini. Fol.
5. 1700. J. P. Tournefort, Institutiones rei herbariae. Editio altera. Tomus primus. p. 576. Pariis. (Ausgabe von 1694 nicht gesehen.)
6. 1703. Johannes Loeselius, Flora Prussica. Ed. Gottsched. p. 172—173. Tab. 52. Regiomonti.
7. 1704. Johannis Raii historiae plantarum tomus tertius. p. 16. Londini.
8. 1714. Reneaume, Spongia fluviatilis etc. Hist. Acad. Roy. Sc. Année 1714. Avec les Mémoires de Mathématique

et de Physique pour la même Année. p. 231—239. Pl. 9. 1717. Paris.

9. 1718. Henr. Bernh. Ruppii Flora Jenensis. Supplementum p. 368. (Nicht 308 wie Linné und nach ihm alle anderen Autoren citiren.) Fig. Francofurti et Lipsiae.

10. 1720. H. Boerhaave, Index alter Plantarum quae in Horto Academico Lugduno-Batavo aluntur. p. 17. Lugduni Batavorum. (Dasselbe Werk erschien unter demselben Titel auch 1727.)

11. 1724. Johannis Raii Synopsis methodica Stirpium Britannicarum. Editio tertia. p. 30. Londini.

12. 1729. Nova plantarum genera. Auct. J. C. Buxbaum. Commentarii Acad. Scient. Imper. Petropolitanae. Tomus II. Ad annum 1727. p. 343—344. Petropoli.

13. 1735. Linné, Systema naturae. Lugduni Batavorum.

14. 1737. Carolini Linnaei Flora Lapponica. p. 535. Amsteledami.

15. — Hortus cliffortianus etc. auct. Carolo Linnaeo. p. 480. Amstelaedami.

16. 1740. J. C. Buxbaum, Plantarum minus cognitarum Centuria V. Acad. Scient. Socium. p. 12. Tab. XXIII. Fig. II. Petropoli.

17. 1745. Alberti Haller Flora Jenensis Henr. Bernh. Ruppii etc. acta et emendata. p. 351. 354. Jenae.

18. — Caroli Linnaei Flora Suecica. Stockholmiae p. 390-391.

19. 1753. Caroli Linnaei, Species plantarum. Tomus II. p. 1171. Holmiae.

20. 1758. Carol. a. Linnaeus, Systema naturae. Ed. X. ref. Tom. II. p. 1348. Holmiae. (Nicht gesehen. Nach Esper.)

21. 1766. P. S. Pallas, Elenchus zoophytorum. p. 384 u. 385. Haag.

22. 1767. Caroli a Linné Systema naturae. Ed. XII reformata. Tomus I Pars II p. 1299. Holmiae.

23. 1768. P. Boddaert, Lyst der Plant-Dieren. p. 483—484. Utrecht. (Durch Anmerkungen erweiterte Uebersetzung von Pallas, Elench. Zoophyt.)

24. 1769. J. Berkenhout, Outlines of the natural history of Great-Britain and Ireland, containing a systematic Arrangement and concise Description of all the Animals, Vegetables, and Fossiles which have hitherto been discovered in these Kingdoms. Vol. 1. p. 211. London. (Gray citirt eine Synopsis von 1795. Nicht gesehen.)

25. — C. a Linnaeus, Ammoenitates academicae s. dissertationes variae phys., med., botanicae, antehac seorsim editae, nunc collectae et auctae. Vol. VII. p. 398. (Nicht gesehen. Nach Gorter 1781.)

26. 1771. P. S. Pallas, Reise durch verschiedene Provinzen des russischen Reichs. Vol. 1. p. 6 der deutschen Uebersetzung von 1776.
27. 1772. Georgi, Bemerkungen auf einer Reise im russischen Reiche. Bd. 1. p. 193. (Nicht gesehen. Nach Dybowski.)
28. — Houttuyn, Natuurlyke Historie of uitvoerige Beschryving der Dieren, Planten en Mineraalen. Eerste Deels, Zeventiende Stuck. De Zee-Gewassen. p. 463 bis 469. Amsterdam. (Ist eine Uebersetzung von Linné, Syst. Nat. mit Bemerkungen.)
29. 1776. Zoologiae Danicae Prodromus, seu Animalium Daniae et Norwegiae indigenarum characteres, etc. auct. Oth. Fr. Müller. p. 356. No. 3089. Havniae.
30. — P. S. Pallas, Reise durch verschiedene Provinzen des russischen Reichs. Vol. 3. p. 235 und Anhang p. 22 der deutschen Uebersetzung von 1778.
31. 1781. Davidis de Gorter, Flora VII. Provinciarum Belgii Foederati Indigena p. 344. Harlemi.
32. 1784. E. J. Chr. Esper, Naturgeschichte im Auszuge des Linnei'schen Systems. p. 343. Nürnberg bei Räspe. (Nicht gesehen. Nach Dybowski.)
33. 1785. B. Wartmann, Von dem Fisch-Brod. Der Naturforscher. 21 Stück p. 113—128.
34. 1787. P. S. Pallas, Charakteristik der Tierpflanzen etc. 2 Tle. Von Chr. Fr. Wilkens zu Cotbus nach seinem Tode von J. Fr. W. Herbst zu Berlin herausgegeben. p. 221. 235. 236. (Nicht gesehen. Nach Czerniavsky.)
35. — B. Wartmann, Von dem Fisch-Brod. Der Naturforscher. 22 Stück p. 113—122. Taf. 6.
36. 1788. Caroli a Linné, Systema Naturae. Editio decima tertia, aucta, reformata. Cura Jo. Fridr. Gmelin. Tom. I Pars VI p. 3825—26.
37. — Herrn Johann Samuel Schröter, Superint. zu Buttstädt, Beschreibung einer neuen Spongie des süssen Wasser. Spongia canalium. Der Naturforscher. 23 Stück. Halle p. 149—158. Taf. 2.
38. 1789. G. de Razoumowsky, Histoire naturelle du Jorat et de ses environs et celle des trois Lacs de Neufchatel, Moral et Bienne. Tome 1 p. 278. Tome 2 p. 106—108. 170. Lausanne.
39. 1790. C. Nozeman, Verhandeling over de Inlandsche Zoetwater-Spongie, Eene Huisvesting der Maskers van Puistenbijteren. Verhandl. Bataafsch Genootschap der proefondervindelyke Wisbegeerte te Rotterdam. 9 Deel p. 242—257. Pl. 2. Rotterdam. (Kein Schwamm, sondern Plumatella polymorpha var. fungosa [Pall.].)

40. 1791. J. C. Timm, Vorläufige Nachlese zur Flora Megapolitana. Siemssen, Magazin f. d. Naturk. u. Oecon. Mecklenb. 1. Bd. p. 265. Schwerin. (Nicht gesehen. Nach Braun.)
41. 1794. E. J. Chr. Esper, Die Pflanzentiere. Thl 2. p. 233 bis 243. Taf. 23. Nürnberg.
42. 1797. Dass. Fortsetzung. 2. Thl. p. 18. Taf. 62.
43. — A. A. H. Lichtenstein, Ny Oplosning af det gamle morke Sporsgmaal: Hvad ere Sueswampene og hvorledes fremkomme de ? Skrifter af Naturhistorie-Selskabet. Vol. 4. Hefte 1. p. 104—120. Kiobenhavn.
44. 1800—1802. J. G. Georgi, Geographisch-physikalische und naturhistorische Beschreibung des Russischen Reichs, zur Uebersicht der bisherigen Kenntnisse von demselben. Russisch. (Nicht gesehen. Nach Czerniavsky.)
45. 1801. J. B. Lamarck, Système des Animaux sans Vertèbres etc. An. 9. p. 385. Paris.
46. 1802. L. A. G. Bosc, Histoire naturelle des Vers, contenant leur Description, leurs Meurs. T. 3e p. 147. Paris.
47. 1806. W. Turton, A general system of Nature. Translated, amended, and enlarged by W. Turton. Vol. 4. p. 662. London. (Nicht gesehen. Nach Johnston & Lendenfeld.)
48. 1807. W. Turton, The British Fauna, containing a Compendium of the Zoology of the British Islands etc. Swansea. (Nicht gesehen.)
49. 1808. Georg Leonhard Hartmann's Versuch einer Beschreibung des Bodensees. 2. Aufl. p. 171—172. St. Gallen.
50. 1812. Donovan, Mémoirs of the Wernerian Natural History Society. T. 2. part 1. Edinburgh. (Nicht gesehen. Nach Blainville 1819.)
51. — Lamarck in Bull. des Scienc. par la Soc. philomat. T. II. p. 182. Paris. (Nicht gesehen. Nach Gray.)
52 — G. Montagu, An Essay on Sponges, with descriptions of all the Species that have been discovered on the Coast of Great Britain. Mem. Wernerian Nat. Hist. Soc. Vol. 2. p. 67—122. Taf. 3—16. 1818. Edinburgh. (Gelesen schon 1812.)
53. 1815. L. Oken, Lehrbuch der Naturgeschichte. 3 Thl. Zoologie. 1. Abthlg. p. 75—78. Leipzig u. Jena.
54. 1816. J. B P. A. de M. Lamarck, Histoire des Animaux sans Vertèbres. Vol. 2. p. 100. Paris. (Nicht gesehen, Gray citirt p. 98 und 99.)
55. — J. V. F. Lamouroux, Histoire des Polypiers coralligènes flexibles, vulgairement nommés Zoophytes. p. 6. Caen. (Nicht gesehen. Nach Czerniavsky.)
56. 1817. Ch. Stewart, Elements of the natural history of the animal kingdom. Vol. 2. p. 435. Edinburgh. (Nicht

gesehen. Nach Gray. — Bowerbank und Dybowsky citiren eine Ausgabe von 1802.)
57. 1818. L. Oken, Spongia fluviatilis, neue Pflanze. Isis, Jahrg. 1818. 2. Bd. p. 1273.
58. 1819. De Blainville, Art. Ephydatie. Dictionnaire des sciences naturelles. T. 5. p. 55. Paris u. Strasbourg. S. auch Spongille.
59. — Bosc, Art. Spongille. Nouveau Dictionnaire d'Histoire naturelle. T. 32. p. 66. Paris.
60. — A. Fr. Schweigger, Beobachtungen auf Naturhistorischen Reisen. p. 36—38. Berlin.
61. 1820. A. Fr. Schweigger, Handbuch der Naturgeschichte der skeletlosen ungegliederten Thiere. p. 377—379. 421. Leipzig.
62. 1821. S. F. Gray, A Natural Arrangement of British Plants. Vol. 1. p. 353. London. (Nicht gesehen. Nach J. E. Gray.)
63. — J. Lamouroux, Exposition méthodique des genres de l'ordre des Polypiers. p. 28—29. Paris.
64. — Ch. Linné, Correspondence with eminent naturalists. Ed. by J. E. Smith. Vol. 1. p. 183. London. (Nicht gesehen. Nach Johnston.)
65. 1822. J. Fleming, The Philosophy of Zoology; or a general view of the structure, functions, and classification of animals. Vol. 2. p. 614. Pl. 5. fig. 4. Edinburgh.
66. 1824. Th. Bell, Remarks on the Animal Nature of Sponges. The Zoolog. Journal. Vol. 1. p. 202—204. London. (Der Band erschien 1825.)
67. — Bory de Saint-Vincent, Art. Anabaine. Encyclopédie méthodique. Hist. nat. des Zoophytes. T. sec. p. 60. Paris.
68. — J. E. Gray, On the situation and rank of Sponges in the Scale of Nature, and on their internal Structure. The Zoolog. Journal. Vol. 1. p. 46—52. London. (Der Band erschien 1825.)
69. — J. V. F. Lamouroux, Art. Epydatie. Encyclopédie Méthodique. Hist. nat. des Zoophytes. T. sec. p. 323 bis 324. Paris.
70. — J. V. F. Lamouroux, Corallina; or, a classical arrangement of flexible coralline Polypidoms. Selected from the French. p. 147—149. London.
71. 1825. Lanfossi, Saggio di una storia naturale dei contorni di Mantova. Giorn. fis. chim. di Brugnatelli. Dec. 2. T. 3. p. 385. (Nicht gesehen.)
72. 1826. R. E. Grant, On the Spicula of the Spongilla friabilis Lamarck. The Edinb. Philos. Journ. Vol. 14. p. 183 bis 185. Edinburgh.
73. — R. E. Grant, On the Structure and Nature of Spongilla friabilis Lam. Das. p. 270—284.

74. 1826. De La Pylaye, Examen de la Question de savoir si les Cristatelles ou Eponges d'eau douce sont des végétaux. Annal. Soc. Linn. p. 407. Paris. (Nicht gesehen. Nach Bull. Sciences nat. et de Géologie. Férrussac. T. 17 p. 99—100. Paris 1829, citirt.)

75. — A. Risso, Histoire naturelle des principales productions de l'Europe méridionale et particulièrement de celles des environs de Nice et des Alpes maritimes. Vol. 5. p. 367. Paris et Strasbourg.

76. 1827. F. V. Raspail, Analyse physiologique du Spongilla friabilis. Bull. des Sciences nat. et de Géologie. Férussac. T. 13. p. 170—173. Paris.

77. — C. Sprengel, Carol. Linnaei Systema Vegetabilium. Vol. 4. p. 374. No. 3447. Gottingae.

78. 1828. M. Dutrochet, Observations sur la Spongille rameuse (Spongilla ramosa Lamarck, Ephydatia lacustris Lamouroux). Ann. sc. nat. T. 15. p. 205—217. Paris. (Auch in Mém. pour servir à l'Histoire anatom. et physiol. des Végétaux et des Animaux. Vol. 2. p. 430. Paris 1837.)

79. — J. Fleming, A History of British Animals. p. 524. Edinburgh. (Nicht gesehen. Nach Gray.)

80. — J. Meyen, Naturgeschichte der Polypen. Isis, Jahrg. 1828. Bd. 21. p. 1231.

81. — F. V. Raspail, Expériences de Chimie microscopiques ayant pour but de démontrer l'analogie qui existe entre la disposition qu'affecte la Silice dans les Spongilles et dans certaines Eponges, et celle qu'affecte l'Oxalate des Chaux dans les Végétaux; accompagnées de l'anatomie microscopique des Spongilles. Mém. Soc. Hist. nat. de Paris. T. 4. p. 204—237. 246—247. Pl. 21 et 22 Paris.

82. — J. Stark, Elements of natural history. Vol. 2. p. 442. Edinburgh. (Nicht gesehen. Nach Gray.)

83. 1830. H. M. D. de Blainville, Art. Zoophytes. Dictionnaire des Sciences naturelles. Vol. 60. p. 1. (Erschien später als Manuel d'Actinologie s. 1834.)

84. — J. Fr. Blumenbach, Handbuch der Naturgeschichte. 12. Ausg. p. 412. Göttingen.

85. — H. F. Link, Ueber Pflanzentiere überhaupt und die dazu gerechneten Gewächse besonders. Abh. Kön. Ak. Wiss. Berlin. Aus d. Jahre 1830. p. 109—123. 1 Taf. Berlin 1832.

86. — G. v. Martens, Ueber Würtembergs Fauna. Aus dem Korrespondenzblatt des landw. Ver. März 1830 besonders abgedruckt. Stuttgart. (Erschien anonym.)

87. 1833—39. Bory de Saint-Vincent, Art. Spongille. Dictionnaire pittoresque d'histoire naturelle et des phénomènes

de la nature etc. E. Guérin-Meneville. Paris. (Nicht gesehen. Nach Laurent.)

88. 1834—37. H. M. D. de Blainville, Manuel d'Actinologie ou de Zoophytologie. p. 533—534. Nachtrag p. 683 bis 684. Atlas Pl. 92. fig. 6. Paris.

89. 1835. P. Gervais, Lettre sur les éponges d'eau douce. Compt. rend. hebd. Sé. Ac. Sc. p. 260—262. Paris.

90. 1836. J. B. P. A. de Lamarck, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. IIe ed. par MM. Deshayes et M. Edwards. T. 2e Histoire des Polypes p. 111—114. Paris.

91. — J. & R. Templeton, A. Catalogue of the Species of Rayed Animals found in Ireland. The Magazine of Nat. Hist. and Journ. of Zool. etc. (J. C. Loudon). Vol. 9 p. 470—472. London. (Nicht gesehen. Nach Gray & Lendenfeld.)

92. 1838. F. Dujardin, Observations sur les éponges et en particulier sur la Spongille ou Eponge d'eau douce. Ann. sc. nat. 2 s. T. 10. p. 5—13.

93. — Chr. G. Ehrenberg, Beobachtungen über neue Lager fossiler Infusorien etc. Monatsber. Kön. Akad. Wiss. Berlin aus d. Jahre 1838. p. 102—103.

94. — J. Hogg, Additional observations on the Spongilla fluviatilis. Proc. Linn. Soc. Vol. I. From Novemb. 1838 to June 1848. p. 8 London 1849.

95. — J. Hogg, Observations on the Spongilla fluviatilis. Ann. Nat. Hist. Vol. 1. p. 478. London.

96. — L. Laurent, Recherches sur la Spongille fluviatile. Compt. rend. Sé. Ac. Sc. T. 7. p. 617—619 Paris.

97. — Turpin, Rapport sur une note de M. Dujardin, relative à l'animalité des Spongilles. das. p. 556—567. fig. 1—6.

98. 1839. H. Hogg, Further Observations on the Spongilla fluviatilis with some remarks on the nature of the Spongiae marinae. Proc. Linn. Soc. Vol. 1. From November 1839 to June 1848. p. 36—39. 226. London 1849.

99. — J. Meyen, Beiträge zur näheren Kenntnis unseres Süsswasserschwammes (Spongilla lacustris.) Arch. Anat. Phys. J. Müller. p. 83—86.

100. 1840. J. Hogg, Observations on Spongilla fluviatilis. Trans. Linn. Soc. T. 18. p. 363—367. London.

101. — J. Hogg, Further Observations on the Spongilla fluviatilis, with some Remarks on the Structure of the Spongiae marinae. das. p. 368—407.

102. — J. Hogg, On the action of light upon the colour of the river-sponge. Mag. nat. Hist. Charlesworth. T. 4. p. 259—268. Eine kurze Notiz schon Ann. Nat. Hist. Vol. 2. p. 370. 1839.

103. 1840. L. Laurent, Sur la nature de la Spongille fluviatile. Soc. Philom. Paris. Extraits Proc. verb. Séances. p. 69—70.
104. — L. Laurent, Reproduction des Spongilles. das. p. 71—74.
105. 1841. F. Dujardin, Histoire naturelle des Zoophytes. Infusoires. p. 305—306. Pl. 3. fig. 19. Paris.
106. — C. G. Ehrenberg, Nachtrag zu dem Vortrage über Verbreitung und Einfluss des mikroskopischen Lebens in Süd- und Nord-Amerika. Monatsber. Kön. Ak. Wiss. Berlin 1841. p. 204.
107. — C. G. Ehrenberg, Weitere Resultate seiner Untersuchungen über die in Berlin lebenden mikroskopischen unterirdischen Organismen. das. p. 363—364.
108. — L. Laurent, Recherches sur les Spongilles, et spécialement sur leur mode de reproduction. Compt. rend. Séances Ac. Sc. Paris. T. 11. p. 478—479.
109. — L. Laurent, Deuxième Mémoire sur la Spongille. das. p. 693—696.
110. — L Laurent, Etudes des Masses spongillaires p. 1048 bis 1050.
111. — L. Laurent, Résultats d'Observations microscopiques faites sur les Corps reproducteurs libres et vagants de l'Ectosperma clavata et sur les Embryons ciliés libres de la Spongille. das. 1050—51.
112. — L. Laurent, Sur les Embryons ciliés et libres de Spongilles. Soc. Philom. Paris. Extraits Proc. verb. Séances. p. 73—74.
113. — L. Oken, Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände. 3. Bd. 1. Abtlg. p. 211. Stuttgart.
114. 1842. G. Johnston, A History of British Sponges and Lithophytes. p. 5—75. 149—163. 249—250. Pl. 17 u. 18. Edinburgh.
115. 1844. J. Hogg, Additional Remarks on the Spongilla fluviatilis. Proc. Linn. Soc. Vol. 1. From November 1838 to June 1848. p. 226—227. London 1849.
116. — L. Laurent, Recherches sur l'Hydre et l'Eponge d'eau douce. Paris. p. 113—276. 3 Pl. Ce travail . . . . fait partie du voyage de la Bonite.
117. 1846. C. G. Ehrenberg, Ueber die geformten unkrystallinischen Kieselteile von Pflanzen, besonders über Spongille erinaceus in Schlesien etc. Monatsber. Kön. Preuss. Ak. Wiss. Berlin 1846. p. 96—101.
118. 1847. H. J. Carter, Notes on the Species, Structure, and Animality of the Freshwater Sponges in the Tanks of Bombay (Genus Spongilla.) Trans. Bombay Med. and Phys. Soc. Wiederabgedruckt in Ann. Mag. Nat. Hist. (2) Vol. 1. p. 303—311. 1848.

119. 1848. F. Dujardin, Art. Spongille. In d'Orbigny, Dictionn. univer. d'Hist. nat. etc. T. 11. p. 779. Paris.
120. — J. E. Gray, List of Specimens of British Sponges in the Collection of the British Museum. p. 16—18 London.
121. 1849. H. J. Carter, A descriptive Account of the Freshwater Sponges (Genus Spongilla) in the Island of Bombay, with Observations on their Structure and Development. Ann. Mag. Nat. Hist (2) Vol. 4. p. 81 bis 100. Pl. 3—5.
122. 1851. J. Hogg, On Dr. Nardo's Classification of the Spongiae, and further notices of the Spongilla fluviatilis. Ann. Mag. Nat. Hist. (2) Vol. 7. p. 190—193.
123. — J. Leidy, Spongilla fragilis. Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia. Vol. 5. p. 278. Bd. erschien 1852.
124. 1852. M. Perty, Zur Kenntnis kleinster Lebensformen etc. in der Schweiz. p. 185 u. 188. Bern.
125. 1854. H. J. Carter, Zoosperms in Spongilla. Ann. Mag. Nat. Hist. (2) Vol. 14. p. 334—336. Pl. 11. fig. 1—6.
126. — Chr. G. Ehrenberg, Mikrogeologie. Text u. Atlas.
127. — J. Quekett, Lectures on Histology. Vol. 2. p. 33 etc. fig. (Nicht gesehen. Nach Lieberkühn.)
128. 1855. J. Müller, Ueber Sphaerozoum und Thalassicolla. Monatsber. Kön. Preuss. Ak. Wiss. Berlin 1855. p. 247.
129. — Schaffner, Einige Bemerkungen über Spongilla fluviatilis Link. Verh. Naturhist. Ver. preuss. Rheinlande u. Westphalens. 12. Jahrg. N. F. 2. p. 29—32.
130. 1856. H. J. Carter, Further Observations on the Development of Gonidia (?) from the Cell-contents of the Characeae, and on the Circulation of the Mucus-substance of the Cell. Ann. Mag. Nat. Hist. (2) Vol. 17. p. 105—106.
131. — H. J. Carter, Notes on the Freshwater Infusoria of the Island of Bombay. das. Vol. 18 p. 115—132. 221 bis 249. Pl. 6. fig. 37—43. S. auch Vol. 17. p. 356—360.
132. — Chr. G. Ehrenberg, Mikrogeologie Forts. Leipzig.
133. — N. Lieberkühn, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Spongillen. Arch. Anat. Phys. J. Müller. p. 1—19.
134. — N. Lieberkühn, Ueber Protozoen. Brief an Siebold. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 8. p 307—310. Der Bd. erschien 1857.
135. — N. Lieberkühn, Zur Entwickelungsgeschichte der Spongillen. Nachtrag. Arch. Anat. Phys. J. Müller. p. 399—414. Taf. 15.
136. — N. Lieberkühn, Zusätze zur Entwickelungsgeschichte der Spongillen. das. p. 496—414. Taf. 18 fig. 8—18.
137. 1857. J. S. Bowerbank, Further Report on the Vitality of the Spongiadae. Rep. 27. Meeting Brit. Ass. Adv. Sc. p. 121—125. Pl. 1. London. Der Bd. erschien 1858.

138. 1857. H. J. Carter, On the Ultimate Structure of Spongilla and Additional Notes on Freshwater Infusoria. Ann. Mag. Nat. Hist. (2) Vol. 20. p. 21—41. Pl. 1. fig. 1—11.

139. — N. Lieberkühn, Beiträge zur Anatomie der Spongien. Arch. Anat. Phys. J. Müller. p. 376—403. Taf. 15. fig. 1 u. 2.

140. — H. Milne Edwards, Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée de l'Homme et des Animaux. T. 2e p. 3.

141. 1858. J. S. Bowerbank, On the Anatomy and Physiology of the Spongiadae. Part 1. On the Spicula. Philos. Trans. Roy. Soc. London. Vol. 148. p. 279—332. Pl. 23—25.

142. 1859. H. G. Bronn, Klassen u. Ordnungen des Thierreichs. I. Amorphozoa. p. 2—28. Taf. 1. Leipzig.

143. — H. J. Carter, On Spongilla. Ann. Mag. Nat. Hist. (3) Vol. 3. p. 12—15. Pl. 1. fig. 12—14.

144. — H. J. Carter, On the Identity in Structure and Composition of the so-called „Seed-like Body" of Spongilla with the Winter-Egg of the Bryozoa; and the Presence of Starch-granules in each. Ann. Mag. Nat. Hist. (3) Vol. 3. p. 331—343. Pl. 8.

145. — J. R. Greene, A Manual of the Sub-kingdom Protozoa. p. 30. 34. 36. 39—42. fig. 8. London.

146. — H. Lecoq, Mém. Acad. de Clermont-Ferrand. (Nicht gesehen. N. S. T. 1 p. 476—493. Nach Taschenberg Bibl. Zool. Ist = 152)

147. — N. Lieberkühn, Neue Beiträge zur Anatomie der Spongien. Arch. Anat. Phys. J. Müller. p. 374—375. 526—528.

148. 1860. H. Lecoq, Observations sur une grande Espèce de Spongille du Lac Pavin (Puy-de-Dôme). Compt. rend. Sé. Ac. Sc. Paris. T. 50. p. 1116—1121.

149. — H. Lecoq, Observations sur les Corps réproducteurs et sur l'Etat d'agrégation d'une grande espèce de Spongille du Lac Pavin (Puy-de-Dôme). das. p. 1165 bis 1170.

150. — H. Lecoq, Observations sur le degré d'Animalité et sur les espèces de Spongilles et particulièrement sur la grande espèce du Lac Pavin. das. T. 51. p. 5—9.

151. 1861. G. S. Brady, Occurrence of Spongilla fluviatilis. Trans. Tyneside Nat. Field Club. Vol. 5. P. 2 p. 151. Der Band erschien 1863 (Nicht gesehen. Nach Taschenberg, Bibl. Zool.).

152. — H. Lecoq, Observations sur une grande espèce de Spongille du Lac Pavin. 20 p. Clermont. (Ist = 146).

153. 1862. J. S. Bowerbank, On the Anatomy and Physiology of the Spongiadae. Part II. Keratode. Philos. Trans. Roy. Soc. London. Vol. 152. p. 747—829. Pl. 27—35.
154. — J. S. Bowerbank, Supplement to Part I. On the Anatomy and Physiology of the Spongiadae. das. p. 830—836. Pl. 36.
155. — J. S. Bowerbank, On the Anatomy and Physiology of the Spongiadae. Part III. On the Generic Characters, the Specific Characters, and on the Method of Examination. das. p. 1087—1135. Pl. 72—74.
156. 1863. J. S. Bowerbank, A Monograph on the Spongillidae. Proc. Zool. Soc. London. p. 440—472. Pl. 38.
157. — N. Lieberkühn, Ueber Bewegungserscheinungen bei den Schwämmen. Arch. Anat. Phys. J. Müller p. 717 bis 730. Taf. 19.
158. 1864. Balsamo, Notizie naturali e chimico-agronomiche sulla provincia di Pavia. p. 115. Pavia. (Nicht gesehen.)
159. — J. S. Bowerbank, A Monograph of British Spongiadae. Vol. I. p. 38. 42. 57—62. 82. 137—139. 199. 229. 243. 262—267. Fig. 2. 13. 90. 91. 129. 168—171. 201—227. 284. 317—323. London.
160. — J. S. Bowerbank, Description of two American Sponges. Canad. Naturalist and Geologist N. S. Vol. 1. p. 304 bis 307 (Spongilla dawsoni) (Nicht gesehen. Nach Taschenberg, Bibl. Zool.)
161. — H. B. Geinitz, Zwei Arten von Spongillopsis Gein. Neues Jahrb. Min. Geol. Palaeont. Jahrg. 1864. p. 517 bis 519.
162. — Garnier, Bull. Soc. Sc. nat. de Neuchatel. 1861—64. T. 6e p. 305. Neuchatel.
163. — P. Godet, das. p. 304.
164. — Gressly, das. p. 286.
165. — Guillaume, Notices sur les éponges du lac de Neuchatel. das. p. 405—411. Pl.
166. — T. H. Huxley, Lectures on the Elements of Comparative Anatomy. p. 12—15. 4 fig. London.
167. — A. v. Kölliker, Icones histiologicae. 1. Abtlg. Der feinere Bau der Protozoa. p. 46—74.
168. — E. v. Martens und G. Schneider, Ueber Süsswasserschwämme von Borneo. Sitz.-Ber. Ges. naturf. Fr. Berlin. p. 4.
169. 1865. E. Billings, Palaeozoic Fossils of Canada. Vol. I.
170. — N. Lieberkühn, Beiträge zur Anatomie der Kalkspongien. Arch. Anat. Phys. J. Müller p. 745—746.
171. 1866. J. S. Bowerbank, A Monograph of the British Spongiadae. Vol. II. p. 10. 339—344. London.

172. 1866. N. Lieberkühn, Ueber den Furchungsprocess der Spongilleneier etc. Sitz.-Ber. Ges. naturf. Freunde zu Berlin. p. 20. Erschien 1867.
173. — A. Müller, Ueber Süsswasserschwämme oder Spongillen. Schrift. k. phys. oecon. Ges. Königsberg. 7. Jahrg. Sitzber. p. 13—14 (Nicht gesehen. Nach Taschenberg, Bibl. Zool.)
174. — F. C. Noll, Der Main in seinem unteren Laufe. Physikalische und naturhistorische Verhältnisse dieses Flusses. p. 50. Frankfurt a. M.
175. 1867. J. E. Gray, Notes on the Arrangement of Sponges, with the Description of some New Genera. Proc. Zool. Soc. London. p. 492—558. Pl. 27. 28.
176. — N. Lieberkühn, Ueber das kontraktile Gewebe der Spongien. Arch. Anat. Phys. J. Müller. p. 74—86. Taf. 3 u. 4.
177. — F. C. Noll, Tageblatt der 41. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Frankfurt a. M. p. 116.
178. 1868. Baudelot, Observation sur les oeufs de l'éponge d'eau douce. Bull. Soc. sc. nat. Strasbourg 1re année p. 127 bis 128 (Nicht gesehen. Nach Taschenberg, Bibl. Zool.).
179. — J. S. Bowerbank, Observations on Dr. Gray's „Note on the Arrangement of Sponges, with the Description of some New Genera". Proc. Zool. Soc. London. p. 125. 132. 137.
180. — H. J. Carter, On a Variety of Spongilla Meyeni from the River Exe, Devonshire. Ann. Mag. Nat. Hist. (4) Vol. 1. p. 247—250.
181. — H. L. James-Clark, On the Spongiae ciliatae as Infusoria flagellata; or Observations on the Structure, Animality and Relationship of Leucosolenia botryoides, Bowerbank. Abdruck in den Ann. Mag. Nat. Hist. (4) Vol. 1. p. 208 Anm.
182. — A. Czernay, Mitteilung über die wirbellosen Tiere des Gouvernements Charkow. Russisch. (Nicht gesehen. Nach Czerniavsky.)
183. — J. E. Gray, Observations on Sponges and on their Arrangement and Nomenclature. Ann. Mag. Nat. Hist. (4) Vol. 1. p. 170. 172.
184. — J. Hogg, Is the Freshwater Sponge (Spongilla) an Animal? The Popular Science Review. Vol. 7. p. 134 bis 141. London. (Nicht gesehen. Nach Lendenfeld.)
185. — E. v. Martens, Ueber einige Ostasiatische Süsswassertiere. Arch. Naturg. Jahrg. 34. p. 61—64. Taf. 1. fig. 1 u. 1a.
186. — E. Parfitt, On the Marine and Freshwater Sponges of Devonshire. Rep. and Trans. Devonshire Assoc.

Advanc. Sc. Vol. 2. p. 443—462. Plymouth. (Nicht gesehen.)

187. 1868. W. C. Williamson, The common Fresh-water Sponge — Spongilla fluviatilis. The Popular Science Review. Vol. 7. p. 1—9 Pl. 20.

188. 1869. Chr. G. Ehrenberg, Ueber mächtige Gebirgs-Schichten vorherrschend aus mikroskopischen Bacillarien unter und bei der Stadt Mexiko. Abh. Kön. Ak. Wiss. Berlin p. 38—42. 47. 48. 52—57. 64. 65. Taf. 2.

189. — T. H. Huxley, An Introduction of the Classification of Animals. p. 14—17. 4 fig. London.

190. 1870. A. Czernay, Ueber die Spikula der Schwämme, die im Schlammboden einiger Charkow'schen Seen gefunden werden. Arb. Ges. Naturf. Charkow Univers. T. 1. p. 1—4. Taf. 9. Russisch. (Nicht gesehen. Nach Leuckart Jahresb. Arch. Naturg. 38. Jahrg. I. p. 325. 1872. Erschien nach Taschenberg, Bibl. Zool. schon 1869).

191. — Chr. G. Ehrenberg, Ueber die wachsende Kenntnis des unsichtbaren Lebens als felsbildende Bacillarien in Californien. Abh. Kön. Ak. Wiss. Berlin. 74 p. 3 Taf.

192. — N. Lieberkühn, Ueber Bewegungserscheinungen der Zellen. Schrift. Ges. Beförd. gesammt. Naturw. Marburg. Bd. 9. p. 343—356. 379. 383—84. Taf. 1. 5. fig. 46.

193. — N. Miklucho-Maclay, Ueber einige Schwämme des nördlichen stillen Ozeans und des Eismeeres. Mém. Acad. Imp. Sc. St. Pétersbourg. VII. Série. T. 15. 24 p. 2 Taf. (p. 8—9. Taf. 1. fig. 5. Taf. 2 fig. 21 u. 22.)

194. — C. Müller, Die Natur. 23 Bd. p. 181. (Nicht gesehen. Nach Marshall.)

195. — F. C. Noll, Flussaquarien. Zool. Garten, Jahrg. 11. p. 173. 273.

196. — G. Rolleston, Forms of Animal Life. p. 163—166. Oxford.

197. — O. Schmidt, Das natürliche System der Spongien, Mitt. Naturw. Ver. Steiermark. Vol. 2. p. 266. Graz.

198. 1871. H. J. Carter, Discovery of the Animal of the Spongiadae confirmed. Ann. Mag. Nat. Hist. (4) Vol. 7. p. 445.

199. — H. J. Carter, A Description of two new Calcispongiae, to which is added Confirmation of Prof. James-Clark's Discovery of the True Form of the Sponge-cell (Animal), and an Account of the Polype-like Pore-area of Cliona corallinoides contrasted with Professor Haeckel's View on the Relationship of the Sponges to the Corals. Ann. Mag. Nat. Hist. (4) Vol. 8. p. 6—14. 19—24.

200. 1871. H. James-Clark, Note on the Infusoria Flagellata and the Spongiae Ciliatae. The Americ. Journ. of Sc. and Arts. 3 s. Vol. 1. p. 113—114. New Haven.
201. — H. James-Clark, The American Spongilla, a craspedote flagellate Infusorian. das. 3 s. Vol. 2. p. 426—436. Pl. 2.
202. — H. Haeckel, Ueber die sexuelle Fortpflanzung und das natürliche System der Schwämme. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. 6. p. 642. 645.
203. — A. Pagenstecher, Zur Kenntnis der Schwämme. I. Geschichtliche Einleitung. Verh. Naturh. Medic. Ver. Heidelberg. 66 p. Erschien 1872 Heidelberg.
204. 1872. H. J. Carter, On two new Sponges of the Antarctic Sea, and on a new Species of Thetya from Shetland, together with Observations on the Reproduction of Sponges commencing from Zygosis of the Sponge-animal. Ann. Mag. Nat. Hist. (4) Vol. 9. p. 427—429.
205. — H. J. Carter, Proposed name for the Sponge-animal, viz. „Spongozoon"; also on the origin of Tread-cells in the Spongiadae. Ann. Mag. Nat. Hist. (4) Vol. 10. p. 45. 48.
206. — J. E. Gray, Notes on the Classification of the Sponges. das. Vol. 9. p. 461.
207. — E. Grube, Ueber einige bisher noch unbekannte Bewohner des Baikalsees (Spongia baicalensis). 50. Jahresb. Schles. Ges. vaterländ. Cultur. p. 68. Breslau. (Band erschien 1873.)
208. — N. Kleinenberg, Hydra. Eine anatomisch-entwickelungsgeschichtliche Untersuchung. p. 41. Leipzig.
209. 1872—74. J. G. Waller, Observations on the Freshwater Sponges. Journ. Quekett. Micr. Club. Vol. 3. p. 42—48. (Nicht gesehen. Nach Lendenfeld.)
210. 1873. H. W. Bates, The Naturalist on the River Amazons. 3 ed. London. p. ? (Nach Marshall.)
211. — H. J. Carter, Points of distinction between the Spongiadae and the Foraminifera. Ann. Mag. Nat. Hist. (4) Vol. 11. p. 352.
212. — J. E. Gray, Notes on the Siliceous spicules of Sponges and on their division into types. das. Vol. 12 p. 214.
213. 1873—74. Grebnicki, Material zur Fauna des Neurussischen Landes. Tagebuch neuruss. Ges. Naturf. Bd. 2. p. 268. Russisch. (Nicht gesehen. Nach Czerniavsky.)
214. 1873. E. Ray-Lankester, Blue Stentorin, the Couloring Matter of Stentor coeruleus. Quart Journ. Micr. Sc. T. 13. N. S. p. 141.
215. 1874. J. S. Bowerbank, A Monograph of the British Spongiadae. Vol. 3. p. 151. 153. 295—296. 298—301. Pl. 59. 60. 86. London.

216. 1874. H. J. Carter, On the Nature of the Seed-like Body of Spongilla; on the Origin of the Mother Cell of the Spicule; and on the Presence of Spermatozoa in the Spongida. Ann. Mag. Nat. Hist. (4) Vol. 14. p. 97—111.

217. — H. J. Carter, Development of the Marine Sponges from the earlest recognizable Appearance of the Ovum to the Perfected Individual. das. p. 400—403.

218. — B. N. Dybowsky, Beiträge zur näheren Kenntnis der in dem Baikalsee vorkommenden niederen Krebse aus der Gruppe der Gammariden. Beiheft zum 10. Bde. Horae Soc. Entom. Rossicae. p. 4. 76. 147—149. Taf. 3. fig. 3. Taf. 10. fig. 3. Taf. 12. fig. 5.

219. — J. E. Gray, On the arrangement of Sponges. Ann. Mag. Nat. Hist. (4) Vol. 13. p. 285.

220. — F. A. Jentink, Levende sponzen, Spongilla fluviatilis, in de stadsgracht te Utrecht. Tijdschr. Nederl. Dierk. Vereen. I. Deel. p. 44.

221. — E. Ray-Lankester, The Mode of Occurence of Chlorophyll in Spongilla. Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 14. p. 400—401.

222. 1875. H. J. Carter, Notes Introductory to the Study and Classification of the Spongida. Ann. Mag. Nat. Hist. (4) Vol 16. p. 18—30. 38. 187. 190. 199.

223. — Chr. G. Ehrenberg, Fortsetzung der mikrogeologischen Studien. Abh. Kön. Ak. Wiss. Berlin. p. 214—218.

224. — H. Jackson, On a New Peritrichous Infusorian (Cyclochaeta spongillae). Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 15. N. S. p. 243—249. Pl. 12.

225. — A. v. Middendorf, Sibirische Reise. Vol. 4. p. 1065. Fig. St. Pétersbourg.

226. — K. Miller, Ueber das Fischbrod des Bodensees. Schrift. Ver. Gesch. Bodensees und seiner Umgebung. 6. Heft. p. 60—62. Lindau.

227. — H. C. Sorby, On the Chromatolgical Relations of Spongilla fluviatilis. Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 15. p. 47—52.

228. 1876. W. Dybowsky, Ueber Spongilla fluviatilis, Helix etc. Sitz.-Ber. Naturf. Ges. Dorpat. Vol. 4. p. 258. (Der Band erschien 1878.)

229. — F. A. Forel, Matériaux pour servir à l'étude de la Faune profonde du Lac Léman. 2e série Bull. Soc. vaud. Sc. nat. Vol. 14. p. 204. Lausanne 1876—77.

230. — Geza Entz, Ertesitö a kolozsvári orvos-természettudományi társulat második természettudományi szakiiléséröl; Kolosvárt (Klausenburg.) Nicht gesehen.

231. — E. Metschnikoff, Untersuchungen über Schwämme. Tagebuch neuruss. Ges. Naturf. T. 4. Lief. 2. p. 1—10. Russisch. (Nicht geschen. Nach Czerniavsky.)

232. 1877. W. Dybowsky, Ueber die Spongillen der Ostseeprovinzen. Sitz.-Ber. Naturf. Ges. Dorpat. Vol. 4. p. 527—534. (Der Band erschien 1878.)
233. — J. Fullagar, The Freshwater Sponge. Hardwick Science Gossip. Vol. 13. p. 138. (Nicht gesehen. Nach Lendenfeld.) Note on the development of the Spicules of Spongilla fluviatilis. Science Gossip 1877 und Monthly Micr. Journ. Vol. 17. p. 45. Nach Record.
234. — T. Higgin, Spongilla corallioides. Proc. Lit. and Phil. Soc. Liverpool. 1877—78. (Nicht gesehen. Nach Hinde.)
235. — T. H. Huxley, Manual of the Anatomy of the Invertebrate Animals. London. Deutsch von J. W. Spengel, Leipzig 1878. p. 107—111. 4 Fig.
236. — L. K. Schmarda, Zoologie. 2. Aufl. Bd. 1. p. 281.
237. — F. E. Schulze, Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien. II. Die Gattung Halisarca. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 28. p. 24—25. Leipzig. Band erschien 1878.
238. — F. Vejdovsky, O ceskych houbach sladkovodnich. (Süsswasserschwämme von Böhmen.) Vesmir p. 187—190. 210—214. Praha. (Nicht gesehen. Nach Vejdovsky.)
239. 1878. A. H. Brotherus, Meddelafanden Sällsk. pro Fauna et Flora Fennica. Vol. 3. p. 168. 174. Helsingfors. (Nicht gesehen. Nach Lendenfeld und Record.)
240. — C. Claus, Grundzüge der Zoologie. 4. Aufl. p. 218.
241. — W. Czerniavski, Küstenschwämme des schwarzen und kaspischen Meeres. Bull. Soc. Imp. Natural. Moscou. Année 1878. T. 53. p. 387. 388. Taf. 7. fig. 22. Moscou. Russisch. Der Band erschien 1879.
242. — G. M. Dawson, On some Canadian Species of Spongilla. Canadian Naturalist. N. S. Vol. 8. p. 1—5. Pl. (Nicht gesehen. Nach Record.)
243. — W. Dybowski, Mitteilungen über Spongien. Zool. Anz. Jahrg. 1. p. 30—32. 53.
244. — F. A. Forel, Faunistische Studien in den Süsswasserseen der Schweiz. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 30. Suppl. p. 386.
245. — M. Ganin, Zur Entwickelung der Spongilla fluviatilis. Zool. Anz. 1. Jahrg. p. 195—199.
246. — W. Hess, Bilder aus dem Aquarium. Bd. 2. Die wirbellosen Tiere des Süsswassers. p. 279—283. Hannover.
247. — C. Keller, Ueber Spermabildung bei Spongilla. Zool. Anz. 1. Jahrg. p. 314—315.
248. — C. Keller, Ueber den Bau von Reniera semitubulosa O. S. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 30. p. 574—575. Taf. 37. fig. 2.

249. 1878. K. Kessler, Reise in Transkaukasien 1875; Zoologische Ergebnisse. Arbeit. St. Petersburger Ges. Naturf. T. 8. p. 62. Russisch. (Nicht gesehen. Nach Czerniavsky.)

250. — K. S. Merejkowski, Vorläufiger Bericht über die Schwämme des weissen Meeres. das. T. 9. p. 267. Russisch. (Nicht gesehen. Nach Czerniavsky.)

251. — C. Merejkowsky, Etudes sur les Eponges de la mer blanche. Mém. Ac. Imp. Sc. Pétersbourg. 7e s. T. 26. p. 42—43.

252. — E. Ray Lankester, On the Granular Condition of the Chlorophyll in Spongilla. Nature. Vol. 18. p. 307 bis 308. (Nicht gesehen. Nach v. Lendenfeld.)

253. — O. Schmidt, Die Schwämme. Brehms Tierleben. 2. Aufl. Bd. 10. (4. Abtlg. 2. Bd.) p. 539—541. Leipzig.

254. — J. G. Waller, On Variation in Spongilla fluviatilis. Journ. Quekett Micr. Club. Vol. 5. p. 53—62. Pl. 5. (Nicht gesehen. Nach v. Lendenfeld und Record.)

255. — J. T. Young, On the Occurence of a Freshwater Sponge in the Purbeck Limestone (Spongilla purbeckensis). The Geolog. Magaz. Vol. 5. p. 220—221.

256. 1879. H. J. Carter, On the Nutritive and Reproductive Processes of Sponges. Ann. Mag. Nat. Hist. (5) Vol. 4. p. 374—386.

257. — W. Czerniavsky, Spongiae littorales Pontis Euxini et maris Caspii. Bull. Soc. Imp. Natural. de Moscou. Année 1879. p. 234. 296—307. Pl. 7. fig. 22. Russisch.

258. — Fullagar, in Rep. E. Kent Soc. XX. p. 26 u. 42. (Nicht gesehen. Nach Record.)

259. — M. Ganin, Materialien zur Kenntnis des Baues und der Entwicklung der Spongien. 88 p. 4 p. Tafelerkl. 7 Taf. Warschau. Russisch.

260. — J. Kusta, Spongilla jordanensis bei Rakonitz. Verh. zool. bot. Ges. Wien. Jahrg. 1879. Bd. 29. p. 40. Sitz.-Ber. Wien. Der Band erschien 1880.

261. — E. Metschnikoff, Spongiologische Studien. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 32 p. 373—375.

262. — E. Ray Lankester, Chlorophyll in Turbellarian Worms and other Animals. Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 19. N. S. p. 434—437.

263. 1880. Fr. M. Balfour, A Treatise of Comparative Embryology. London. Vol. 1. Uebersetzt von B. Vetter, Handb. d. vergl. Embryologie. 1. Bd. p. 142. 144. Jena 1880.

264. — B. Dezsö, A Magyar tengerpart Szivacsfaunaja. (Ungarischer Süsswasserschwamm.) Termesz. Ertek. Budapest. Vol. 10. p. 3—7. (Nicht gesehen. Nach Lendenfeld. Nach Record nur marine Spongien.)

265. 1880. W. Dybowski, Studien über die Spongien des Russischen Reiches mit besonderer Berücksichtigung der Spongien-Fauna des Baikal-Sees. Mém. Acad. Imp. Sc. St. Pétersbourg. 7e série. T. 27. 71 p. 4 Taf.
266. — W. Dybowski, Einige Bemerkungen über die Veränderlichkeit der Form und Gestalt von Lubomirskia baicalensis und über Verbreitung der Baikalschwämme im Allgemeinen. Bull. Acad. Imp. St. Pétersbourg. T. 27. p. 45—50 und Mélanges biol. Bull. Ac. Imp. Sc. St. Pétersbourg. T. 11. p. 41—47.
267. — J. Fullagar, The Freshwater-Sponge (Spongilla fluviatilis) Science Gossip. Vol. 16. p. 3. 11. 3 fig. (Nicht gesehen. Nach Record und Lendenfeld.)
268. — J. Fullagar, Ovarium of Freshwater Sponge. das. p. 64. Nicht gesehen.
269. — J. Fullagar, Development of the Freshwater Sponge. das. p. 111—112. 5 fig. (Nicht gesehen).
270. — H. Millis, Les éponges d'eau douce. Journ. de Micrograph. 4 année p. 285—290 (Nicht gesehen. Nach Taschenberg, Bibl. Zool.).
271. — H. Mills, Freshwater Sponges. Americ. Journ. Microsc. Pop. Sc. Vol. 5. p. 125—132. (Nicht gesehen. Nach v. Lendenfeld.)
272. — E. Potts, Fresh-water Sponges of Fairmont Park. Proc. Acad. Natur. Sc. Philadelphia. p. 330—331.
273. — E. Potts, On Fresh-water Sponges. das. p. 356—357.
274. — W. Saville Kent, A Manual of Infusoria etc. Vol. 1. p. 143—194. London.
275. — K. Semper, Die natürlichen Existenzbedingungen der Tiere. Tl. 1. p. 88—93. Leipzig.
276. 1881. K. Brandt, Ueber das Zusammenleben von Tieren und Algen. Verh. Physiol. Ges. Berlin. Dec. p. 22—26. Sitz.-Ber. Ges. naturf. Fr. Berlin. p. 140—146. Arch. Anat. Physiol. p. 570—574. Biol. Centralbl. 1. Jahrg. p. 544—527.
277. — H. J. Carter, History and Classification of the known Species of Spongilla. Ann. Mag. Nat. Hist. (5) Vol. 7. p. 77—107. Pl. 5. 6.
278. — H. J. Carter, On Spongiophaga in Spongilla. das. p. 222.
279. — H. J. Carter, On Spongilla cinerea. das. p. 263.
280. — H. J. Carter, On Spongiophaga Pottsi. das. p. 354 bis 362. Pl. 17.
281. — G. Joseph, Mitteilung über einen Grottenschwamm. (Spongilla stygia n. sp.) 59. Jahresber. Schlesische Ges. vaterl. Cultur. p. 253. Breslau. Der Band erschien 1882.
282. — Fr. Leydig, Ueber Verbreitung der Tiere im Rhöngebirge und Mainthal mit Hinblick auf Eifel und Rhein-

thal. Verh naturh. Ver. preuss. Rheinlande und Westfalens. 38. Jahrg. (4. Folge, 8. Jahrg.) p. 150—151.

283. 1881. H. Mills, A variety of Spongilla. Americ. Journ. Micr. Pop. Sc. Vol. 6. p. 30—31. New York. (Nicht gesehen. Nach Lendenfeld.)

284. — F. C. Noll, Mein Seewasser-Zimmeraquarium. Der Zool. Garten. 22. Jahrg. p. 175.

285. — P. Pavesi, Di una spugna d'acqua dolce nuova per l'Italia (Spongilla lacustris). Rendic. Reale Istituto Lombardo Sc. 2 s. Vol. 14. p. 236—241. Milano.

286. — E. Potts, Some new Genera of Fresh Water Sponges. Proc. Acad. Natur. Sc. Philadelphia. p. 149—50.

287. — E. Potts, A new Form of Fresh-water Sponges. das. p. 176.

288. — E. Potts, The genus Carterella vs. Spongiophaga Pottsi. das. p. 460—463.

289. — J. Remsen, in Americ. Monthly Micr. Journ. Vol. II. p. 236. (Nicht gesehen Nach Record 1882.)

290. 1882. J. S. Bowerbank, A Monograph of the British Spongiadae. Vol. 4. Suppl. Edit. by A. M. Norman. p. 168 bis 170. London Ray Soc.

291. — K. Brandt, Ueber die morphologische und physiologische Bedeutung des Chlorophylls bei Tieren. Arch. Anat. Physiol. Phys. Abtlg. p. 125—151. Taf. 1. fig. 6-11.

292. — H. J. Carter, Form and Nature of the Cirrous Appendages on the Statoblast of Carterella latitenta Potts etc., originally designated „Spongiophaga Pottsi". Ann. Mag. Nat. Hist. (5) Vol. 9. p. 390—396. Pl. 14.

293. — H. J. Carter, Spermatozoa, Polygonal Cell structure, and the Green Colour in Spongilla, together with a new Species. das. Vol. 10. p. 362—372. Pl. 16.

294. — A. Costa, Rapporto preliminare e sommario sulle richerche zoologiche fatte in Sardegna durante la primavera del 1882. Rendic. Accad. Sc. fis. e matem. Anno 21. p. 191. Napoli.

295. — W. Dybowski, Studien über Süsswasserschwämme des russischen Reiches. Mem. Acad. Imp. St. Pétersbourg. 7 s. Tome 30. No. 10. 26 p. 3 Taf.

296. — P. Geddes, On the Nature and Functions of „Yellow Cells" of Radiolarians and Coelenterates. Proc. Roy. Soc. Edinburgh. Vol. 11. p. 377—396.

297. — P. Geddes, Further researches on animals containing chlorophyll. Nature, Vol. 25. p. 303—305. p. 361—362.

298. — Geza Entz, Ueber die Natur der Chlorophyllkörperchen niederer Tiere. Biol. Centralbl. 1. Jahrg. p. 646—650.

299. — Geza Entz, Das Konsortialverhältnis von Algen und Tieren. das. 2. Jahrg. p. 451—464.

300. 1882. C. Grobben, Ueber die Sporogonie oder die Fortpflanzung durch Keimkörner im Tierreiche. Sitz.-Ber. k. k. zool. bot. Ges. Wien. Bd. 32. p. 7.

301. — O. Hamann, Zur Entstehung und Entwickelung der grünen Zellen bei Hydra. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 37. p. 461.

302. — H. A. Haswell, On Australian Fresh-water Sponges. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales. Vol. 7. p. 208—210.

303. — Fr. Hilgendorf, Spongilla fluviatilis Lbkn. var. japonica von Tokio. Sitz.-Ber. Ges. naturf. Freunde Berlin. p. 26.

304. — J. H. Hunt, in Journ. Cincinn. Soc. Vol. 5 p. 194. (Nicht gesehen. Nach Record.)

305. — G. Klebs, Ueber Symbiose ungleichartiger Organismen. Biol. Centralbl. Jahrg. 2. p. 397.

306. — H. Lenz, Die wirbellosen Tiere der Travemünder Bucht. Tl. 2. 4. Ber. Komm. wiss. Unters. deutsch. Meere für die Jahre 1877—81. 1. Abtlg. p. 171—77. Kiel.

307. — H. Mills, Notes on the Spongillae of Buffalo. Bull. Buffalo Soc. Nat. Sc. Vol. 4. p. 56—60. Nicht gesehen. Nach Lendenfeld. — Microscope and its Relation to Medicine and Pharmacy. Ann. Arbour, H. p. 28. Michigan. Nach Record.

308. — H. Mills, Fresh-Water Sponge. Proc. Americ. Soc. of Microscopists p. 209—216. Pl. 4. fig. 2 u. 3.

309. — F. C. Noll, Eau de Javelle als Mittel zum Entfernen der Weichteile aus mikroskopischen Präparaten. Zool. Anz. Jahrg. 5. p. 528—530.

310. — Edw. Potts, Three more Fresh-water Sponges. Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia. p. 12—14.

311. — Edw. Potts, Sponges from the neighborhood of Boston. das. p. 69—70.

312. — E. Ray-Lankester, On the Chorophyll-Corpuscles and amyloid Deposits of Spongilla and Hydra. Quart. Journ. micr. Sc. Vol. 22. N. S. p. 229—254. Pl. 20.

313. — E. Ray-Lankester, The Chorophyll Corpuscles of Hydra. Nature 27. p. 87—88. Der Band erschien 1883.

314. — W. J. Sollas, The Group Spongiae. Cassells Natural History by P. M. Duncan. Part 70 und 71. p. 318. 327. 328. fig. 14.

315. 1882—86 G. C. J. Vosmaer, Spongien (Porifera). Die Klassen und Ordn. d. Tierreichs, wissensch. dargestellt in Wort und Bild von H. G. Bronn. II. Bd. 449 p. Taf. 3. 21. 27. Leipzig u. Heidelberg. 1887.

316. 1883. K. Brandt, Ueber die morphologische und physiologische Bedeutung des Chlorophylls bei Tieren. 2. Artikel. Mitt. Zool. Stat. Neapel. Bd. 4. p. 225—232. 242—247. 265. 271—272 288—292.

317. 1883. H. J. Carter, On the Presence of Starch-granules in the Ovum of the Marine Sponges, and on the Ovigerous Layer of Suberites domuncula Ndo. Ann. Mag. Nat. Hist. (5) Vol. 12. p. 31.

318. — H. J. Carter, Spicules of Spongilla in the Diluvium of the Altmühl Valley, Bavaria. das. p. 329—333 Pl. 14.

319. — Ch. Chilton, A New-Zealand Freshwater Sponge. New-Zealand Journal Sc. Dunedin. Vol. 1. p. 383—384. Nicht gesehen.

320. — E. v. Daday, Math. naturw. Ber. Ungarn. I. p. 377. Berlin. 1882—83.

321. — O. Grimm, Fishing and Hunting on Russian Waters. Internat. Fisher. Exhib. London 1883. St. Petersbourg. p. 55. Nicht im Buchhandel erschienen. Giebt an, dass Spongilliden im südlichen Russland als badyaga in den Handel kommen.

322. — Fr. Hilgendorf, Süsswasserschwämme aus Central-Afrika. Sitz.-Ber. Ges. nat. Fr. Berlin p. 87—90.

323. — W. Marshall, Ueber einige neue, von Hrn. Pechuël-Loesche aus dem Congo gesammelte Kieselschwämme. Zeitschr. f. Naturwissensch. Bd. 16. N. F. 9. Bd. p. 553 bis 577. Taf. 24. Jena.

324. — W. Marshall, Einige vorläufige Bemerkungen über die Gemmulä der Süsswasserschwämme. Zool. Anz. Jahrg. 6. p. 630—634. 648—652.

325. — Miklukho-Maclay, Nature Vol. 27. p. 137—138. (Wenn der hier erwähnte Schwamm eine Spongillide ist.)

326. — Edw. Potts, Fresh-water Sponges. What, where, when and who wants them. Bull. U. S. Fish. Comm. Vol. 3. p. 389—391. fig.

327. — Edw. Potts, Our Fresh-water Sponges. Americ. Naturalist. p. 1293—1296. fig.

328. — B. W. Priest, On the Statoblasts of the Freshwater Sponges. Journ. Quek. Micr. Club. (2) Vol. 1. p. 173 bis 181. Pl. 7.

329. — W. Retzer, Die deutschen Süsswasserschwämme. 30 p. 2 Taf. Tübingen.

330. — B. Solger, Ueber einige der anatomischen Untersuchung zugängliche Lebenserscheinungen der Spongien. Biol. Centralbl. 3. Jahrg. p. 227—235.

331. — Fr. Vejdovsky, Die Süsswasserschwämme Böhmens. Abh. Kön. Böhm. Ges. Wiss. 6. Folge. 12. Bd. Mathem. naturw. Kl. No. 5. 44 p. 3 Taf.

332. — Fr. Vejdovsky, Prispevky k znamostem o Houbach Sladkovodnich (Beiträge zu unserer Kenntnis der Süsswasserschwämme). Mit deutsch. Resume. Sitz.-Ber. K. böhm. Ges. Wiss. Math. naturw. Cl. p. 19—31. resp. 328—340. 1 Taf.

333. 1883. G. C. J. Vosmaer, Süsswasserschwämme Böhmens von Vejdovsky. Deutsche Litteraturzeitung. 4. Jahrg. p. 1775. Berlin.

334. 1884. H. J. Carter, Contributions to the Knowledge of the Freshwater Sponges. By Dr. F. Vejdovsky, of Prague. With Remarks by H. J. Carter. Ann. Mag. Nat. Hist. (5) Vol. 13. p. 96—102. Pl. 6.

335. — H. J. Carter, The Branched and Unbranched Forms of the Freshwater Sponges considered generally. das. p. 269—273.

336. — W. Dybowsky, Mitteilung über einen neuen Fundort des Schwammes Lubomirskia baicalensis. Sitz.-Ber. Dorpat. Naturf. Ges. Bd. 7. p. 44—45.

337. — W. Dybowsky, Monographie der Spongilla sibirica Dyb. mit Nachtrag. Daselbst p. 64—75. p. 137—139. 1 Taf.

338. — W. Dybowsky, Notiz über die aus Russland lebenden Spongillen. Daselbst p. 507—515.

339. — W. Dybowsky, Ein Beitrag zur Kenntnis des Süsswasserschwammes Dosilia stepanowii. Zool. Anz. 7. Jahrg. p. 476—480.

340. — W. Dybowsky, Bemerkungen über die Süsswasserschwämme von Südrussland. Arb. Naturf. Ges. Univers. Charkow. Bd. 17. p. 289—295. Taf. 7. Russisch.

341. — W. Dybowsky, Notiz über Dosilia stepanowi. Daselbst T. 18. p. 201—208. 1 Taf. Russisch. (Nicht gesehen.)

342. — W. Dybowsky, Kollekcya gabek z morza Ochockiego. Wszechswiat. T. 3. p. 175. (Nicht gesehen.)

343. — A. Goette, Ueber die Entwickelung der Spongillen. Zool. Anz. 7. Jahrg. p. 676—679. 703—705.

344. — K. Kraepelin, Zur Biologie und Fauna der Süsswasserbryozoen. das. p. 319.

345. — C. Fr. W. Krukenberg, Grundzüge einer vergleichenden Physiologie der Farbstoffe und der Farben. Vergleich. physiol. Vorträge. 3. p. 105. 176—177.

346. — W. Marshall, Vorläufige Bemerkungen über die Fortpflanzungsverhältnisse von Spongilla lacustris. Ber. Naturf. Ges. Leipzig. p. 22—29.

347. — H. Mills, Serial Arrangement of Birotulate Spicules in Statoblasts of American Sponges. Americ. Monthly Micr. Journ. 5. p. 41—42. (Nicht gesehen. Nach Lendenfeld.)

348. — Edw. Potts, Fresh-water Sponges as improbable causes of the pollution of river-water. Proc. Ac. Nat. Sc. Philadelphia p. 28—30.

349. — Edw. Potts, Some Modifications observed in the Form of Sponge Spicules. Daselbst p. 184—185. Pl. 4. fig. 5.

350. 1884. Edw. Potts, On the wide Distribution of some American Sponges. Daselbst p. 215—217.
351. — Edw. Potts, On the minute Fauna of Fairmount Reservoirs. Daselbst p. 217—219.
352. — S. O. Ridley, Spongiida. Report on the Zoological Collections made in the Indo-Pacific Ocean during the Voyage of H. M. S. „Alert" 1881—82. p. 368. London.
353. — W. J. Sollas, On the Origin of Freshwater Faunas: A. Study in Evolution. Sc. Transact. R. Dublin Soc. (2) Vol. 3. p. 87—118.
354. — Fr. Vejdovsky, Bemerkungen über einige Süsswasserschwämme. Sitz.-Ber. Kön. Böhm. Ges. Wiss. math. naturw. Classe p. 55—60 (resp. p. 167—172). 1 Taf.
355. — Th. Whitelegge, Exhibitions of Specimens of Plumatella repens, and of a Fresh-Water Sponge, both from Moore Park. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, Vol. 8. p. 297. Sidney.
356. — A. Wierzejski, O rozwoju pakow (gemmulae) gabek slodkovodnych europejskich. (Ueber die Entwickelung der Gemmulä der europäischen Süsswasserschwämme.) Dopisek. O Gatunku Spongilla fragilis Leidy. Abh. Sitz.-Ber. Acad. Krakau. Bd. 12. p. 239—266. Taf. 9. p. 267—279.
357. 1885. H. J. Carter, Note on Spongilla fragilis Leidy and on a new Species of Spongilla (mackayi) from Nova Scotia. Ann. Mag. Nat. Hist. (5) Vol. 15. p. 18—20.
358. — H. J. Carter, Mode of Circulation in the Spongida. Daselbst p. 117.
359. — H. J. Carter, On a Variety of the Freshwater Sponge Meyenia fluviatilis. Daselbst 453—456.
360. — H. J. Carter, On a Variety of the Freshwater Sponge Meyenia fluviatilis, auctt., from Florida. Daselbst Vol. 16. p. 179—181.
361. — G. du Plessis-Gouret, Essai sur la Faune profonde des Lacs de la Suisse. Mém. couronné par la Soc. Helvét. Sc. nat. 1884. Neue Denkschr. Allg. Schweiz. Ges. Naturw. Bd. 29. 2. Abtlg. p. 13 des Separatabdr.
362. — W. Dybowsky, Mitteilung über die aus dem Flusse Niemen stammende Trochospongilla erinaceus Ehrbg. Sitz.-Ber. Naturf. Ges. Dorpat. Bd. 7. p. 295—298. Der Band erschien 1886.
363. — F. A. Forel, La Faune profonde des Lacs suisses. Mém. couronné par la Soc. Helvét. Sc. nat. 1884. Neue Denkschr. Allg. Schweiz. Ges. Naturw. Bd. 29. 2. Abtlg. p. 79. 82. 218. 220 des Separatabdr.
364. — A. Goette, Ueber die Entwickelung der Spongillen. IV. Zool. Anz. Jahrg. 8. p. 377—380.

365. 1885. O. E. Imhof, Faunistische Studien in 18 kleineren und grösseren österreichischen Süsswasserbecken. Sitz.-Ber. k. k. Ak. Wiss. Wien. Bd. 91. 1. Abtlg. p. 205.

366. — S. Lockwood, Heteromeyenia ryderi (a Freshwater Sponge). Journ. New York Microsc. Sc. Vol. 1. p. 37 bis 40. 45—46.

367. — Fr. Petr, Spongilla fragilis (Leidy) v Cechach. mit deutschem Resume. Sitz.-Ber. k. böhm. Ges. Wiss. math. naturw. Cl. p. 99—111 resp. 298—310. 1 Taf.

368. — Edw. Potts, A new Freshwater Sponges from Nova Scotia (Heteromeyenia pictouensis) Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia p. 28—29.

369. — Edw. Potts, A Fresh-water Sponge from Mexiko (Meyenia mexicana n. sp.) Americ. Natur. Vol. 19. p. 810—811.

370. — Edw. Potts, Freshwater Sponges from Mexiko. Proc. U. S. Nat. Museum Vol. 8. p. 587—589. fig.

371. — D'arcy W. Thompson, A Bibliography of Protozoa, Sponges, Coelenterata and Worms incl. also the Polyzoa, Brachiopoda and Tunicata. For the Years 1861—83. p. 59—83. Cambridge.

372. 1886. A. Goette, Nachträgliche Bemerkungen zur Entwickelungsgeschichte der Schwämme. Zool. Anz. Jahrg. 9. p. 292—295.

373. — A. Goette, Untersuchungen zur Entwickelungsgeschichte von Spongilla fluviatilis. 64 p. 5 Taf. Hamburg u. Leipzig.

374. — O. E. Imhof, Neue Resultate über die pelagische und Tiefsee-Fauna einiger im Flussgebiet des Po gelegener Süsswasserbecken. Zool. Anz. 9. Jahrg. p. 46.

375. — K. Kraepelin, Die Fauna der Hamburger Wasserleitung. Abh. Naturw. Ver. Hamburg. Bd. 9. 15 p.

376. — F. Krauss, Das Königreich Württemberg. Eine Beschreibung von Land, Volk und Staat. Herausgeg. v. d. Kön. statistisch-topogr. Büreau. p. 539. Stuttgart 1882—86.

377. — R. v. Lendenfeld, On the Systematic Position and Classification of Sponges. Proc. Zool. Soc. London. T. 4. p. 558—662. Band erschien 1887.

378. — A. H. Mac Kay, New Fresh-Water Sponges from Nova Scotia and Newfounland. Canadian Rec. for Science. Vol. 2. p. 19—22.

379. — Fr. Noll, Spongilla glomerata N. Zool. Anz. Jahrg. 9. p. 682—684.

380. — Fr. Petr, Dodatky ku faune ceskych hub sladkovodnich. (Beitrag zur böhmisch. Süsswasserschwammfauna.) Mit deutsch. Resume. Sitz.-Ber. K. böhm. Ges. Wiss. p. 147 bis 174. 1 Taf.

381. 1886. Edw. Potts, Freshwater Sponges from New Foundland: A new Species. Proc. Ac. Nat. Sc. Philadelpia. p. 227 bis 230. Fig.

382. — B. W. Priest, On Spongilla fragilis found in the Thames. Journ. Quek. Micr. Club. N. S. Vol. 2 p. 252 bis 254. Pl. 15.

383. — F. Vejdovsky, Prehled Sladkowodnich Hub Europyskych (Synopsis der europäischen Süsswasserschwämme). Sitz.-Ber. K. böhm. Ges. Wiss. math. naturw. Kl. p. 175—189.

384. — Fr. Vejdovsky, Einiges über „Spongilla glomerata N." Zool. Anz. Jahrg. 9. p. 713—715.

385. — W. Weltner, Ueber die Spongillen der Spree und des Tegelsees bei Berlin. Sitz.-Ber. Ges. Naturf. Freunde Berlin. p. 152—157.

386. — A. Wierzejski, O gabkach slodkowodnych galicyjskich (Ueber die galizischen Süsswasserschwämme). Spraw. kom. fizyogr. Akad. umiej. Krakowie (Ber. physiogr. Komm. Ak. Wiss. Krakau). T. 19. p. 205—223. Erschien nach Vejdovsky schon 1885.

387. — A. Wierzejski, Le développement des Gemmules des Eponges d'eau douce d'Europe. Arch. Slaves Biologie. T. 1. p. 26—47. 1 Pl.

388. — A. Wierzejski, Les éponges d'eau douce de Galicie. das. T. 2. p. 37—40.

389. 1887. H. J. Carter, On the Position of the Ampullaceous Sac and the Function of Water Canal-system in the Spongida. Ann. Mag. Nat. Hist. (5) Vol. 19. p. 207.

390. — H. J. Carter, Carterius stepanowii Petr. Daselbst p. 247—248.

391. — H. J. Carter, On the Reproductive Elements of the Spongida. Daselbst p. 350—360.

392. — K. Fiedler, Ueber die Entwickelung der Geschlechtsprodukte bei Spongilla. Zool. Anz. Jahrg. 10. p. 631 bis 636.

393. — O. E. Imhof, Studien über die Fauna hochalpiner Seen insbesondere des Kantons Graubünden. Jahresb. Naturf. Ges. Graubünden. N. F. Jahrg. 30. p. 85. 111. Chur 1885—86.

394. — R. v. Lendenfeld, Die Süsswassercoelenteraten Australiens. Zool. Jahrb. Bd. 2. p. 87—108. Taf. 6.

395. — R. v. Lendenfeld, Der gegenwärtige Stand unserer Kenntniss der Spongien. Daselbst p. 511—574.

396. — R. v. Lendenfeld, Die Chalineen des Australischen Gebietes. Daselbst p. 761.

397. — R. v. Lendenfeld, On the Structure and Life-History of Sponges. The Zoologist. (3) Vol. 11. p. 223—232.

398. 1887. A. v. Mojsisovics, Zoologische Uebersicht der österreichisch-ungarischen Monarchie. Die österreichisch-ungarische Monarchie in Wort und Bild. Uebersichtsband. 1. Abtlg. p. 325—326. Wien.

399. — Fr. Noll, Ueber die Silikoblasten der Kieselschwämme. Tagebl. 60. Vers. deutsch. Naturf. Aerzte. p. 254—255. Wiesbaden.

400. — Fr. Noll, Die Naturgeschichte der Kieselschwämme. Ber. Senckenberg. nat. Ges. p. 69—71.

401. — Fr. Petr, Nove dodatky ku faune ceskych hub sladkovodnich (Neue Beitr. z. Fauna der böhmisch. Süsswasserschwämme). Sitz.-Ber. K. böhm. Ges. Wiss. p. 121—132 resp. 203—214. 1 Taf.

402. — Edw. Potts, Contributions towards a Synopsis of the American Forms of Freshwater Sponges with descriptions of those named by other authors and from all parts of the world. Proc. Ac. Nat. Sc. Philadelphia. p. 158 bis 279. Pl. 5—12.

403. — W. J. Sollas, Article Sponges. Encyclopaedia Britannica. 9th ed. Vol. 22. p. 412—430. Edinburgh.

404. — Fr. Vejdovsky, Diagnosis of the European Spongillidae. Proc. Ak. Nat. Sc. Philadelphia. p. 172—180. (In Potts No. 402.)

405. — A. Wierzejski, Bemerkungen über Süsswasserschwämme. Zool. Anz. Jahrg. 10. p. 122—126.

406. 1888. A. Dendy, Studies on the Comparative Anatomy of Sponges. II. On the Anatomy and Histology of Stelospongus flabelliformis, Carter; with Notes on the Development. Quart. Journ. Micr. Sc. for 1888. p. 23 bis 25. London.

407. — A. Dendy, An alphabetical List of the Genera and Species of Sponges described by H. J. Carter. Proc. R. Soc. Victoria. p. 34—59. Melbourne.

408. — J. B. Eusébio, Recherches sur la Faune pélagique des Lacs d'Auvergne. Revue d'Auvergne. Clermont. p. 7 des Separatabdr.

409. — K. Fiedler, Ueber Ei und Spermabildung bei Spongilla. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 47. p. 85—128. Taf. 11 u. 12.

410. — P. Girod, Les Eponges des Eaux douces d'Auvergne. Travaux Laborat. Zool. Girod, Faculté Sc. de Clermont-Ferrand. T. 1. p. 11. Pl. 1.

411. — G. J. Hinde, On some new species of Urugaya Ctr., with remarks on the Genus. Ann. Mag. Nat. Hist. (6) Vol. 2. p. 1—12. Taf. 4.

412. — R. v. Lendenfeld, Descriptive Catalogue of the Sponges in the Australian Museum Sydney. Vol. 14. p. 74—77. London.

413. 1888. C. A. Mac Munn, On the Chromatology of some british Sponges. The Journ. of Physiology (M. Foster). Vol. 9. p. 1—25. Cambridge (Mass.).
414. — H. Mills, A new Freshwater Sponge (Heteromeyenia radiospiculata). The Microscope (Detroit). p. 52. (Auch Ann. Mag. Nat. Hist. (6) Vol. 1. p. 313—314.)
415. — F. C. Noll, Beiträge zur Naturgeschichte der Kieselschwämme. I. Desmacidon bosei Noll mit Hinweisen auf Craniella carnosa Rüppel und Spongilla fragilis Leidy. Abhandl. Senckenb. Naturf. Ges. Bd. 15. 58 p. 3 Taf.
416. — Edw. Potts, Biology of Freshwater Sponges. Americ. Monthly Micr. Journ. Vol. 9. p. 43—46. 74—77.
417. — R. Schneider, Ueber Eisen-Resorption in thierischen Organen und Geweben. Abh. K. Preuss. Akad. Wiss. Rerlin. Jahrg. 1888. 68 p. 3 Taf. (p. 10 u. 11 u. 53. Tat. I. fig. 4 des Separatabdr.)
418. — W. J. Sollas, Report on the Tetractinellida collected by H. M. S. Challenger, durin the years 1873—1876. Rep. Scient. Res. Voyage H M. S. Challenger. Zool. Vol. 25. p. XVI et XLV.
419. — Fr. Stuhlmann, Vorläufiger Bericht über eine mit Unterstützung der Kön. Ak. Wiss. unternommene Reise nach Ost-Afrika, zur Untersuchung der Süsswasserfauna. Sitz. ber. K. Preuss. Akad. Wiss. Berlin. 49. p. 1256. 1261. 1265.
420. — E. Topsent, Contribution à l'étude des Clionides. Thèses prés. à la Faculté d. Sc. de Paris 165 p. 7 Pl. Arch. zool. exp. et gén. 2es. T. V bis Suppl. 1887. — Poitiers 1888. p. 29. 52—55 d. Separatabdr.
421. — E. Topsent, Sur les gemmules de quelques Siciliſponges marines. Compt. rend. Acad. Sc. Paris. T. 106. p. 1298 bis 1300.
422. — W. Weltner, Ueber das Fortleben der Spongillen nach der Ausbildung von Schwärmlarven. Sitz. ber. Ges. Naturf. Freunde, Berlin. p. 18—22.
423. — W. Weltner, Ueber das Vorkommen von Bythotrephes longimanus Leyd. und Dendrocoelum punctatum Pall. im Werbellinsee bei Berlin. Sitz. ber. Ges. naturf. Freunde. Berlin. p. 176.
424. — A. Wierzejski, Beitrag zur Kenntnis der Süsswasserschwämme. Verh. K. K. Zool. bot. Ges. Wien. Bd. 38. p. 529—536. Taf. 12.
425. 1889. O. Bütschli, Protozoa. Bronn. Klass. Ord. Thier-Reichs. Bd. I. p. 1808.
426. — P. A. Dangeard, La chlorophylle chez les animaux. Compt. rend. hebd. Séanc. Acad. Sc. Paris. T. 108. p. 1313—1314.

427. 1889. A. Faminzin, Beitrag zur Symbiose von Algen und Tieren. Mém. Acad. Imp. St. Pétersburg. 7 sér. T. 36. 36 p. 2 Taf.

428. — P. Girod, Les Spongilles. Leur recherche, leur préparation, leur détermination. Revue scientif. du Bourbonnais et du Centre de la France 2 année No. 1. p. 16 bis 25. Pl. 1.

429. — E. Korschelt, Beiträge zur Morphologie und Physiologie des Zellkernes. Zool. Jahrb. (Spengel) Abthlg. Anatomie. Bd. 4. p. 41.

430. — R. v. Lendenfeld, Das System der Spongien. Abhandl. Senckenberg. naturf. Ges. Bd. 16. p. 361—439.

431. — R. v. Lendenfeld, Das System der Spongien. Biol. Centralb. Jahrg. 9 p. 117. 125.

432. — R. v. Lendenfeld, A Monograph of the Horny Sponges. Ray. Soc. p. 8—75. 904. London.

433. — R. v. Lendenfeld, Fortschritte unserer Kenntnis der Spongien. Zool. Jahrb. (Spengel). Abth. Systematik. Bd. IV. p. 483.

434. — O. Maas, Zur Metamorphose der Spongillalarve. Zool. Anz. Jahrg. 12. p. 483—487.

435. — A. H. Mac Kay, Fresh-Water Sponges of Canada and Newfoundland. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada Vol. 7. Sect. 4 p. 85—95 Pl. IV. Montreal. (Nicht gesehen. Nach Record f. 1891.)

436. — H. Mills, Fresh-water Sponges. Journ. Microsc. & Nat. Sc. (The Journal of the Postal Microsc. Society. A. Allen, London & Bath.) N. S. Vol. 2 p. 82—85.

437. — N. Polejaeff, Spongiologische Studien. Travaux Soc. Natural. St. Petersbourg. Sect. Zool. Physiol. T. 20. p. 159—171. St. Pétersbourg. Russisch!

438. — Edw. Potts, Report upon some Fresh-water Sponges collected in Florida by J. Wilcox. Trans. Wagner Free Inst. Sc. Vol. II. p. 1—3. Philadelphia.

439. — J. Richard, Note sur les pêches effectuées par M. Ch. Rabot dans les lacs Enara, Imandra et dans le Kolozero. Bull. Soc. Zool. France. 14e Vol. p. 100—104.

440. — W. Sowinski, Sur les Spongillidae, trouvées dans le Dniepr. Mém. Soc. Natural. Kiew. T. X. p. 43—72. Pl. II u. III. Russisch!

441. — Fr. Stuhlmann, Zweiter Bericht über eine mit Unterstützung der Königlichen Akademie der Wissenschaften nach Ost-Afrika unternommene Reise. Sitz. ber. Kön. preuss. Ak. Wissensch. zu Berlin. p. 645.

442. — Traxler, A magyarhonban eddig tapasztalt edesvizi szivacsok (Spongillidae) rendzeres jegyzeke. (Enumeratio systematica Spongillidarum Hungariae). Termeszetrajzi Füzetek (Journ. Zoologie). Vol. XII. p. 13—15. Budapest.

443. 1889. O. Zacharias, Bericht über eine zoologische Exkursion an die Kraterseen der Eifel. Biol. Centralbl. Bd. 9 p. 58 u. 111—112.
444. 1890. A. Berthoule, Les Lacs d'Auvergne Bull. mensuel Soc. nat. d'Acclimatation de Paris. T. 37. p. 25. (Nicht gesehen. Nach Record.)
445. — Yves Delage, Sur le développement des Eponges siliceuses et d'homologation des feuillets chez les Spongiaires. Compt. rend. Ac. Sc. Paris. T. 110. p. 654—657.
446. — Yves Delage, Sur le developpement des Spongilles. Compt. rend. Assoc. Franç. avanc. Sc. 19. p. 509—511. (Nicht gesehen. Nach Record 1891).
447. — E. Korschelt und K. Heider, Lehrbuch der vergleichenden Entwickelungsgeschichte der wirbellosen Tiere. 1. Heft. p. 1 – 18. fig.
448. — R. v. Lendenfeld, Experimentelle Untersuchungen über die Physiologie der Spongien. Biol. Centralbl. Bd. X. p. 74
449. — O. Maas, Ueber die Entwickelung des Süsswasserschwammes. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 50. p. 527—554. T. 22. 23. Als Inaug. diss. 1889 erschienen.
450. — Edw. Potts, Fresh-Water Sponges. — I. What are they not. — II. III. What they are. — IV. How to find an gather them. — V. The determination of species. The Microscope. An illustr. monthly Magazine. Trenton, New Jersey. Vol. 10. p. 140—143. — p. 161—163. 193 bis 196. Pl. 5. 6. — p. 257—263. — p. 307—310. fig.
451. — A. Seligo, Hydrobiologische Untersuchungen. Schrift. Naturf. Ges. Danzig. N.F. Bd. 7. Anmerk. auf p. 40 des Separatabdr.
452. — W. Sowinsky, Sur les Spongillides du Dnièpre. Revue Sc. Nat. Soc. Natural. St. Pétersbourg. 1 année p. 153 bis 169. 199. (Nicht gesehen.)
453. — H. de Vries, Die Pflanzen und Tiere in den dunklen Räumen der Rotterdamer Wasserleitung. Jena, G. Fischer. 73 p. 5 fig. 1 Taf.
454. — M. Weber, Spongillidae des indischen Archipels. Zool. Ergebn. einer Reise in Niederländisch Ost-Indien. 1. Heft. p. 30—47. Taf. 4. Leiden.
455. — M. et Me A. Weber, Quelques nouveaux cas de Symbiose. das. p. 48—72. Pl. 5.
456. — W. Weltner, Bericht über die Leistungen in der Spongiologie für die Jahre 1882—84. Arch. f. Naturg. 53. Jahrg. p. 291. 323. 324. 1887. (1890 ausgegeben.)
457. — W. Zykow, Notice sur les Spongillides des environs de Moscou. Bull. Soc. Imp. Naturalistes de Moscou. Part. 1. (Nicht gesehen.)
458. — W. Zykoff, Einiges über die Spongilliden der Umgegend von Moskau. Zool. Anz. Jahrg. 13. p. 444—445.

459. 1891. M. Braun, Nachträge und Berichtigungen zum Zoologischen Teil von „die landeskundliche Literatur über die Grossherzogtümer Mecklenburg“ etc. Arch. Ver. Freunde d. Naturg. Mecklenburg. 45. Jahrg. p. 87. 93. Güstrow.

460. — Yves Delage, Sur le développement des éponges (Spongilla fluviatilis). Compt. rend. Sé. Acad. Sc. Paris. T. 113. p. 267—269.

461. — A. Faminzin, Beitrag zur Symbiose von Algen und Tieren. Mém. Acad. imp. St. Pétersbourg. 7 sér. T. 38. 16 p. 1 T.

462. — W. M. Holmes, Freshwater Sponges. Proc. and Transact. Croydon Micr. and Nat. Hist. Club. 1891. p. 275—277. (Nicht gesehen. Nach Record 1891.)

463. — O. E. Imhof, Ueber die pelagische Fauna einiger Seen des Schwarzwaldes. Zool. Anz. 14. Jahrg. p. 34. 35.

464. — C. Keller, Die Spongienfauna des roten Meeres. 2. Hälfte. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 52. p. 302—303.

465. — D. S. Kellicott, The Mills Collection of Fresh-Water Sponges. Bull. Buffalo Soc. Nat. Sc. Vol. 5. p. 99—104. Buffalo.

466. — W. J. Sollas, Sponges. In Zoological Articles contributed to the „Encylopaedia Britannica“ by E. Ray-Lankester. London. p. 39—56. Wiederabdruck von Article Sponges Encycl. Brit. 9th ed. Vol. 22. S. No. 403.

467. — A. Voeltzkow, Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse einer Untersuchung der Süsswasserfauna Madagaskars. Schluss. Zool. Anz. 14. Jahrg. p. 225.

468. — W. Weltner, Bericht über die Leistungen in der Spongiologie für die Jahre 1885—87. Arch. f. Naturg. 54. Jahrg. p. 176. 227. 228. 1888. (1891 ausgegeben.)

469. — W. Weltner, Die Süsswasserschwämme. Die Tier- und Pflanzenwelt des Süsswassers. Von Dr. O. Zacharias. 1. Bd. p. 185—236. Fig. 36—46. Leipzig.

470. — W. P. Zykoff, Verbreitung der Spongilliden im europäischen Russland. Tagebl. zool. Abtlg. u. des zool. Museums, Moskau. 2. Lief. p. 27—29. (Russisch. Nicht gesehen.)

471. 1892. G. Bidder, Note on Excretion in Sponges. Proceed. Roy. Soc. London. Vol. 51. p. 476.

472. — E. Buck, Einiges über den Bodenseeschwamm. Deutsche Fischerei-Zeitung. 15. Jahrg. p. 366—367. Stettin.

473. — Deutsche Fischereizeitung v. 4. Octob. No. 40. Stettin. Süsswasserschwamm (Fischbrod) aus dem Bodensee.

474. — A. B. Griffiths, The Physiology of the Invertebrata. London. p. 31. 81. 209. 2 Fig.

475. 1892. J. Kafka, Untersuchungen über die Fauna der Gewässer Böhmens. II. Die Fauna der böhmischen Teiche. Arch. naturw. Landesdurchforsch. von Böhmen. 8. Bd. p. 113 d. Separatabdr. Prag.

476. — Gr. Kojevnikov, La faune de la mer Baltique orientale et les problèmes des explorations prochaines de cette faune. Congrès internat. de Zoologie. 2e Sess. Prem. Partie. p. 140. Moscou.

477. — E. Korschelt u. W. Weltner, Die Lebensverhältnisse der Dreissensia polymorpha. Naturw. Wochenschrift (H. Potonié). 7. Bd. p. 393.

478. — O. Maas, Die Auffassung des Spongienkörpers und einige neuere Arbeiten über Schwämme. Biol. Centralbl. Bd. 12. p. 567.

479. — J. A. Thomson, The Study of Animal Life. London. p. 188.

480. — E. Topsent, Sur une Eponge du Lac de Tibériade Potamolepis barroisi n. sp. Revue Biol. Nord France. T. V. p. 85—91. Pl. 2.

481. — W. Weltner, Vorkommen von Cordylophora lacustris Allm. bei Berlin. Sitz.-Ber. Ges. naturf. Fr. Berlin. p. 80.

482. — W. Weltner, Die Tier- und Pflanzenwelt des Süsswassers. Referat über das gleichnamige Werk von O. Zacharias. Naturw. Wochenschr. (H. Potonié.) p. 445—446.

483. — A. Wierzejski, Ueber das Vorkommen von Carterius Stepanovii Petr und Heteromeyenia repens Potts in Galizien. Biol. Centralbl. Bd. 12. d. 142—145.

484. — W. Zykoff, Die Entwicklung der Gemmulä der Ephydatia fluviatilis Auct. Zool. Anz. 15. Jahrg. p. 95—96.

485. — W. Zykoff, Die Bildung der Gemmulä bei Ephydatia fluviatilis. Revue Sc. Nat. Soc. St. Pétersbourg. 2 ann. p. 342—344. Russisch. (Nicht gesehen.)

486. — W. Zykoff, Die Entwicklung der Gemmulä bei Ephydatia fluviatilis Auct. Bull. Soc. imp. Natur. Moscou. Année 1892. p. 1—16. Pl. I. II. Moscou.

487. — W. Zykoff, Entwickelungsgeschichte von Ephydatia mülleri Liebk. aus den Gemmulae. Biol. Centralbl. 12. Bd. p. 713—716. 15. Dec. 1892.

## Anhang.

1. Hier führe ich zunächst einige Arbeiten an, deren Jahr des Erscheinens mir unbekannt geblieben ist.

Don's Animals of Forfarshire 26. (Citirt nach Gray 1848.)

Fleming, Edinb. Phil. Journ. II. 88. (do.)

Hogg's Stockton 39. (do.)

J. H. Mac Kay, Notes of the Fresh Water Sponges of Nova Scotia p. 233—240. (Nach 1885 veröffentlicht. Wo?)

2. Die Pseudolitteratur über Spongilliden. Ich rechne hierher die Werke, welche angeblich über Süsswasserschwämme handeln.

Von Czerniavsky (Spongiae littorales etc. Moscou 1880 p. 302) und Mac Munn wird eine Arbeit von Ray Lankester, On the Spectroscopic Examination of certain Animal substances (Journ. Anat. u. Phys. Vol. 3. p. 119. 1869) citirt. Ich habe hierin nichts über Spongilliden finden können.

Nach Keller (Spongienfauna rot. Meeres. 2. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 52. p. 303. 1891) soll Hyatt in Science Vol. 4. No. 92. 1884 die Süsswasserschwämme von den Chaliniden herzuleiten geneigt sein. Die angezogene Stelle enthält indessen über Süsswasserschwämme nichts.

Die von Bütschli (Bronn's Klass. u. Ordn. d. Tier-Reichs. Protozoa 1889 p. 1836) angeführte Arbeit von Kessler enthält nichts über Spongilliden. Die betreffende Stelle bei Bütschli ist vielmehr bei Brandt (Ueber die morphologische und physiologische Bedeutung des Chlorophylls bei Tieren. Arch. Anat. u. Phys., Phys. Abtlg. p. 137. 1892) enthalten.

3. Arbeiten, welche vielleicht über Spongilliden handeln.

Bütschli (l. c.) p. 1808 erwähnt als Bewohner von Süsswasserschwämmen „Cyclochaeta und ?Trichodina (Alenitzin)". Die betreffende Arbeit von Alenitzin ist mir unbekannt geblieben und im Jahresbericht von Leuckart habe ich hierüber nichts näheres gefunden.

Die Arbeit von Th. Whitelegge, List of the Marine and Freshwater Invertebrate Fauna of Port Jackson and the Neighbourhood (Journ. u. Proc. Roy. Soc. N. S. W. T. 23. pt. 2 p. 163—323 Sydney 1889) enthält vielleicht auch Spongilliden.

4. Einige Litteratur über Sisyra.

Von den auf und in den Süsswasserschwämmen lebenden Parasiten und Kommensalen (Vergl. Thier- und Pflanzenwelt des Süsswassers herausgeg. v. O. Zacharias, Bd. 1. p. 226. 1891) hat die Larve der Sisyra ihre eigene Litteratur, von der ich das mir bekannt gewordene hier folgen lasse.

1. 1838. Athenaeum p. 899. (Nach Johnston, Hist. Brit. Spong. and Lithoph. 1842. p. 158).
2. 1839. J. Hogg, Mag. Nat. Hist. Vol. 3 N. S. p. 200.
3. 1840. J. Hogg, Further Observations on the Spongilla fluviatilis; with some Remarks on the Nature of the Spongiae Marinae. Transact. Linn. Soc. London. Vol. 18. p. 390—392.

4. 1840. J. O. Westwood, An Introduction to the modern Classification of Insects. Vol. 2. p. 586.
5. 1841. J. Hogg, Correction of a mistake relating to the River-Sponge Insect and to the Freshwater Sponges. Ann. Mag. Nat. Hist. Vol. 6 p. 315—316.
6. 1842. J. O. Westwood, Description of some Insects wich inhabit the tissue of Spongilla fluviatilis. Trans. Entom. Soc. London. Vol. 3. p. 105—108. Pl. 8. fig. 1—12.
7. 1843. Ed. Grube, Beschreibung einer auffallenden, an Süsswasserschwämmen lebenden Larve. Arch. f. Naturg. Jahrg. 9. Bd. 1. p. 331—337. Taf. 10.
8. 1848. Haliday, On the Branchiotoma spongillae. Trans. Entom. Soc. London. Vol. 5. 1847—49. in Proceed. p. 31—42. 1848.
9. 1848. J. O. Westwood, Garderners Chronicle. No. 34. p. 557. fig.
10. 1868. Mac. Lachlan, A Monograph of the British Neuroptera-Planipennia. Trans. Entom. Soc. London. p. 167—168.
11. 1885. F. A. Forel, La faune profonde des Lacs suisses. Mém. couronné. Neue Denkschr. Allg. Schweiz. Naturw. Bd. 29. 2 Atlg. p. 79 des Separatabdr.
12. 1891. W. Weltner, die Süsswasserschwämme. Die Thier- u. Pflanzenwelt des Süsswassers herausgeg. von O. Zacharias. 1. Bd. p. 227.

## Alphabetisches Verzeichnis der Autoren

für das Litteraturverzeichnis der No. 1—487.

Balfour 263.
Balsamo 158.
Bates 210.
Baudelot 178.
Bell 66.
Berkenhout 24.
Berthoule 444.
Bidder 471.
Billings 169.
Blainville 58. 83. 88.
Blumenbach 84.
Boddaert 23.
Boerhaave 10.
Bory de Saint-Vincent 67. 87.
Bosc 46. 59.
Bowerbank 137. 141. 153 bis 156. 159. 160. 171. 179. 215. 290.
Brandt 276. 291. 316.
Braun 459.
Bronn 142.
Brotherus 239.
Brady 151.
Buck 472.
Bütschli 425.
Buxbaum 12. 16.
Carter 118. 121. 125. 130. 131. 138. 143. 144. 180. 198. 199. 204. 205. 211. 216. 217. 222. 256. 277—280. 292. 293. 317. 318. 334. 335. 357—360. 389—391.
Chilton 319.
Clark 181. 200. 201.
Claus 240.
Costa 294.
Czernay 182. 190.
Czerniavski 241. 257.
Daday 320.
Dangeard 426.
Dawson 242.
Delage 445. 446. 460.
De La Pylaye 74.
Dendy 406. 407.
Deutsche Fisch. Zeit. 473.
Dezsö 264.
Donovan 50.
Dujardin 92. 105. 119.
Du Plessis-Gouret 361.
Dutrochet 78.
Dybowsky 218. 228. 232. 243. 265. 266 295. 336—342. 362.

Ehrenberg 93. 106. 107. 117. 126. 132. 188. 191. 223.
Entz, Geza 230. 298. 299.
Esper 32. 41. 42.
Eusébio 408.
Faminzin 427. 461.
Fiedler 392. 409.
Fleming 65. 79.
Forel 229. 244. 363.
Fullagar 233. 258. 267. 268. 269.
Ganin 245. 259.
Garnier 162.
Geddes 296. 297.
Geinitz 161.
Georgi 27. 44.
Gervais 89.
Geza Entz 230. 298. 299.
Girod 410. 428.
Godet 163.
Goette 343. 364. 372. 373.
Gorter 31.
Grant 72. 73.
Gray, J. E. 68. 120. 175. 183. 206. 212. 219.
Gray, S. F. 62.
Grebnicki 213.
Greene 145.
Gressly 164.
Griffiths 474.
Grimm 321.
Grobben 300.
Grube 207.
Guillaume 165.
Haeckel 202.
Haller 17.
Hamann 301.
Hartmann 49
Haswell 302.
Heider 447.
Hess 246.
Higgin 234.
Hilgendorf 303. 322.
Hinde 411.
Hogg 94. 95. 98. 100—102. 115. 122. 184.
Holmes 462.
Houttuyn 28.
Hunt 304.
Huxley 166. 189. 235.
Jackson 224.
Jentink 220.
Imhof 365. 374. 393. 463.
Johnston 114.
Joseph 281.
Kafka 475.
Keller 247. 248. 464.
Kellicott 465.
Kent 274.
Kessler 249.
Klebs 305.
Kleinenberg 208.
Kojevnikov 476.
Kölliker 167.
Korschelt 429. 447. 477.
Kraepelin 344. 375.
Krauss 376.
Krukenberg 345.
Kusta 260.
Lamarck 45. 51. 54. 90.
Lamouroux 55. 63. 69. 70.
Lanfossi 71.
Lankester 214. 221. 252. 262. 312. 313.
Laurent 96. 103. 104. 108—112. 116.
Lecoq 146. 148—150. 152.
Leidy 123.
Lendenfeld 377. 394 — 397. 412. 430 — 433. 448.
Lenz 306.
Leydig 282.
Lichtenstein 43.
Lieberkühn 133 — 136. 139. 147. 157. 170. 172. 176. 192.
Link 85.
Linné 13—15. 18—20. 22. 25. 36. 64.
Lockwood 366.
Loesel 6.
Maas 434. 449. 478.
Mac Kay 378. 435.
Mac Munn 413.
Marshall 323. 324. 346.
Martens, G. v. 86.
Martens, E. v. 168. 185.
Merejkowski 250. 251.
Metschnikoff 231. 261.
Meyen 80. 99.
Middendorf 225.
Miklucho-Maclay 193. 325.
Miller 226.
Millis 270.
Mills 271, 283. 307. 308. 347. 414. 436.
Milne Edwards 140.
Mojsisovics 398.
Montagu 52.
Müller, A. 173.
Müller, C. 194.
Müller, J. 128.
Müller, O. F. 29.
Noll 174. 177. 195. 284. 309. 379. 399. 400. 415.
Nozeman 39.
Oken 53. 57. 113.
Pagenstecher 203.
Pallas 21. 26. 30. 34.
Parfitt 186.
Pavesi 285.
Perty 124.
Petr 367. 380. 401.
Pluknet 2. 4.
Polejaeff 437.

Potts 272, 273. 286—288. 310. 311. 326. 327. 348—351. 368—370. 381. 402. 416. 438. 450.
Priest 328. 382.
Quekett 127.
Rajus 1. 3. 7. 11.
Raspail 76. 81.
Razoumowsky 38.
Remsen 289.
Reneaume 8.
Retzer 329.
Richard 439.
Ridley 352.
Risso 75.
Rolleston 196.
Rupp 9.
Schaffner 129.
Schmarda 236.
Schmidt 197. 253.
Schneider 417.
Schröter 37.
Schulze 237.
Schweigger 60. 61.
Seligo 451.
Semper 275.
Solger 330.
Sollas 314. 353. 403. 418. 466.
Sorby 227.
Sowinski 440. 452.
Sprengel 77.
Stark 82.
Stewart 56.
Stuhlmann 419. 441.
Templeton 91.
Thompson 371.
Thomson 479.
Timm 40.
Topsent 420. 421. 480.
Tournefort 5.
Traxler 442.
Turpin 97.
Turton 47. 48.
Vejdovsky 238. 331. 332. 354. 383. 384. 404.
Voeltzkow 467.
Vosmaer 315. 333.
Vries 453.
Waller 209. 254.
Wartmann 33. 35.
Weber 454. 455.
Weltner 385. 422. 423 456. 468. 469. 477. 481. 482.
Whitelegge 355.
Wierzejski 356. 386—388. 405. 424. 483.
Williamson 187.
Young 255.
Zacharias 443.
Zykoff 457. 458. 470. 484—487.

Berlin, 1. März 1893.

# Spongillidenstudien. II.

Von

**Dr. W. Weltner.**

Hierzu Tafel VIII und IX.

In dem ersten Teile der Spongillidenstudien (Dieses Archiv, Jahrg. 1893 Bd. 1) habe ich ein Verzeichnis der mir bekannt gewordenen Arbeiten über Süsswasserschwämme gegeben. Dieser zweite Teil behandelt:

den Bau der Gemmulä bei einheimischen Spongilliden,
die grünen Gemmulä von Euspongilla lacustris,
das braune Pigment von Spongilla fragilis,
den Einfluss der Temperatur auf die Keimfähigkeit der Gemmulä und
die Entwickelung aus deformirten Larven.

## Ueber den Bau der Gemmulä einheimischer Spongilliden (Fig. 1—14).

Einige der im folgenden niedergelegten Resultate habe ich schon im Biol. Centralblatt Bd. 13, 1893 unter dem Titel „Bemerkungen über den Bau und die Entwicklung der Gemmulä der Spongilliden" veröffentlicht. —

Soviel bis jetzt bekannt ist, besteht jede reife Gemmula eines Süsswasserschwammes aus einer äusseren Schale und einer inneren Masse, welche Keim genannt wird. Während der Bau der Schale bei den in Europa vorkommenden Spongillidenarten genau erforscht ist, sind wir über den Bau des Keimes einer ausgebildeten Gemmula nicht hinreichend unterrichtet. Ich will zunächst den Bau der Schale besprechen und eigene Bemerkungen hinzufügen, um mich dann der Beschreibung des Gemmulakeimes zuzuwenden.

Die Schale besteht aus mehreren Schichten, deren innerste (innere Chitinmembran bei Vejdovsky 331[1]), innere Kutikula bei Goette 373) bei jeder Gemmula vorhanden ist und stets einen Porus oder ein Porusrohr, bei *Spongilla fragilis* und *Euspongilla*

[1]) Die hinter den Autorennamen befindlichen Zahlen beziehen sich auf das von mir gegebene Litteraturverzeichnis, dieses Archiv Jahrg. 1893.

*lacustris forma rhenana* auch mehrere Poren trägt. Nur bei einer ausländischen Art, *Parmula browni* finden sich keine Oeffnungen in der Schale. Der Porus oder das Porusrohr ist bei allen Arten während des Winters geschlossen, bei *Spongilla fragilis* und *Carterius stepanowi* sogar durch einen doppelten Verschluss. Diese innere Kutikula wird wieder von einer Schicht (Belegmembran bei Dybowski 295, Parenchymschicht bei Vejdovsky 331, Luftkammerschicht bei Vejdovsky 354) umgeben, welche bei *Euspongilla lacustris forma rhenana, Spongilla fragilis, Ephydatia bohemica, Trochospongilla horrida* (= *erinaceus*)[1]) und *Carterius stepanowi* einen deutlich zelligen Bau zeigt, bei *Eusp. lacustris, Ephydatia fluviatilis* und *mülleri* aber nur fein blasig erscheint, weil hier die einzelnen Zellen sehr klein sind. An dünnen Schnitten, die man stark mit Haematoxylin gefärbt hat, tritt diese an pflanzliches Gewebe erinnernde Struktur der Luftkammerschicht nach meiner Erfahrung besonders gut hervor. Die Zellen in dieser Schicht sind leer; in ihnen wie auch in dem Porusrohr bemerkt man Luftbläschen (Dybowski 337, Vejdovsky 354 und Petr 367, 380, 401). Daher wird diesen Teilen die Bedeutung eines hydrostatischen Apparates zugeschrieben (Marshall 324, Vejdovsky 332, 354, Petr 380 und Wierzejski 387). Bei den europäischen Arten der Süsswasserschwämme sind indessen noch keine Versuche darüber angestellt, wie dieser Apparat zur Geltung kommt. Getrocknete Gemmulä aller unserer Spongillidenarten schwimmen auf der Wasseroberfläche; bei den frisch einem Schwamme unter Wasser durch Zerfasern entnommenen Gemmulä habe ich einen Teil untersinken und den andern an die Oberfläche des Wassers steigen sehen; aus allen diesen Gemmulä entwickelten sich im Frühjahr junge Schwämme. Ich habe schon früher bemerkt (469), dass bei den einheimischen Süsswasserschwämmen nicht alle Gemmulä aus dem Skelet herausfallen, sondern zum Teil fest an die Unterlage gekittet sind, zum Teil in den Lücken des Skeletes haften bleiben und nur zum Teil in das umgebende Wasser gelangen; von solchen auf natürlichem Wege isolirten Gemmulä scheinen nur wenige im Wasser zu schwimmen, denn bisher sind Gemmulä im Plankton des Süsswassers sehr selten (z. B. J. Richard 439) gefunden worden, und ich habe, obwohl ich allmonatlich während mehrerer Jahre darnach gefischt habe, im Tegeler See, wo Süsswasserschwämme gemein sind, nie schwimmende Gemmulä gefunden.

In der Luftkammerschicht stecken die für die einzelnen Spezies so charakteristischen Gemmula- oder Belegnadeln, welche ich hier nicht zu besprechen brauche. Nur sei angeführt, dass die Amphidisken nach Retzer (329) von einem zentralen Kanal durchbohrt sein sollen, so dass der in der Gemmula liegende Keim mittelst Poren in der Schale mit der Aussenwelt in Verbindung stehe. Lange

[1]) Da die Bezeichnung erinaceus Ehrbg. hinfällig ist, so habe ich vorgeschlagen, dieselbe durch horrida zu ersetzen. Sitzber. Ges. naturf. Freunde Berlin 1893 p. 7.

vor Retzer gab aber schon Carter (118) an, dass von ihm in Bombay untersuchte Amphidisken hohl seien; Oeffnungen in der Schale der Gemmula hat aber auch Carter nicht gefunden, und von keinem anderen Beobachter ist jene Kommunikation zwischen Keim und umgebenden Medium behauptet worden. In den Abbildungen, welche Petr (401) von den Amphidisken von *Trochospongilla erinaceus* giebt, sieht man einen breiten Längskanal, der aber an beiden Enden geschlossen ist. Auch Dybowski (339) spricht nur von einem Kanal im Schafte der Amphidisken. An alten leeren Gemmulä mag es wohl vorkommen, dass die Belegnadeln einen an beiden Enden offenen Kanal zeigen, wie solche Erweiterungen der Axenkanäle an Schwammnadeln ja genugsam zur Beobachtung kommen und auch von Spongilliden in Ehrenberg's Microgeologie abgebildet sind.

Bei *Ephydatia fluviatilis, bohemica, Trochosp. horrida* und *Carterius stepanowi*, manchmal auch bei *Eusp. lacustris* ist die Luftkammerschicht nach aussen durch eine dünne gelbliche Hülle umschlossen (äussere Chitinmembran von Vejdovsky 331, äussere Kutikula von Goette 343). Sie fehlt bei *Ephyd. mülleri*. Bei *Eusp. lacustris* und deren Form *rhenana* kann die ganze Luftkammerschicht und damit auch jeglicher Nadelbelag fehlen, solche Gemmulä sind nackt (Vejdovsky 331) und können sich mit andern, die eine äussere Kutikula besitzen, in ein und demselben Schwammexemplar finden. Auch bei *Ephyd. fluviatilis* hat Goette (373) beobachtet, dass Gemmulä aus dem absterbenden Schwamme herausfallen können, bevor noch die äussere Kutikula gebildet ist, daher ist die Angabe, dass man die Gemmulä von *Ephyd. fluviatilis* und *mülleri* nach dem Vorhandensein oder Fehlen der äusseren Kutikula unterscheiden kann, nur im Allgemeinen richtig. An einer *Ephyd. fluviatilis* der Spree habe ich einmal ausgebildete Gemmulä gefunden, deren einer Teil eine äussere Kutikula besass, bei anderen war sie dünn und bei noch anderen fehlte sie ganz (Fig. 1); an allen diesen Gemmulä war übrigens die innere Kutikula dünner, als es sonst bei dieser Art zu sein pflegt. Ferner habe ich mehrmals Exemplare von *Eph. mülleri* in der Spree gesammelt, deren Gemmulä eine wenn auch nur dünne äussere Kutikula besassen. Als ein anderer Unterschied zwischen *Eph. fluviatilis* und *mülleri* wird angegeben, dass die Gemmulä der ersteren Art nur mit einer Lage von Amphidisken besetzt sind, während bei *mülleri* auch zwei und drei solche Lagen vorkommen. Eine von mir im brackischen Wasser des mit der Ostsee in Verbindung stehenden Camper Sees in Pommern gesammelte *Ephyd. fluviatilis* hat Gemmulä, welche auch auf der äusseren Kutikula Amphidisken besitzen, so dass hier zwei Lagen dieser Belegnadeln zur Ausbildung gekommen sind, eine innere kontinuirliche und eine äussere unterbrochene (Fig. 2). Die auf der äusseren Kutikula stehenden Amphidisken sind mit ihrer unteren Scheibe ganz in der Kutikula eingebettet, die auch zum Teil noch den Schaft einhüllt. An einigen Gemmulä sind sogar drei Lagen von Amphidisken ent-

wickelt; hier sind die beiden äusseren Reihen unterbrochene und die Amphidisken in ihnen sind selten regelmässig gestellt (Fig. 3).

Bevor ich mich zu der Betrachtung des von der Schale umschlossenen Gemmulaweichteiles wende, muss ich der Angabe gedenken (Laurent 116, Carter 277, Priest 328 und Dybowski 339), dass der Keim von einer besonderen Membran umgeben sei. Eine solche Hülle findet Wierzejski (387) nur bei unentwickelten Gemmulä; bei reifen ist sie nach ihm mit der inneren Kutikula der Schale verschmolzen und nicht mehr nachweisbar. Zykoff (486) bestreitet indessen auch bei jungen Gemmulä das Vorhandensein einer solchen feinen Membran. Bei ausgebildeten Gemmulä von *Eusp. lacustris*, *Sp. fragilis*, *Eph. fluviatilis*, *mülleri* und *Trochosp. horrida* habe ich eine solche Membran nicht finden können; nur bei schwacher Vergrösserung scheint es, als ob an den Schnitten von Gemmulä, die man in Alkohol oder Sublimat getödtet hat, um den Keim noch eine Haut läge. Bei stärkerer Vergrösserung (450×) erkennt man aber, dass an dem durch das Reagens zusammengezogenen Keim, dessen Umgrenzung nun eine ziemlich glatte Fläche bildet, die Oberfläche nur aus eng aneinander gepressten Dotterkörnern und Zellplasma besteht. Lieberkühn (139) war also im Recht, wenn er eine den Keim umgebende Membran nicht finden konnte.

Die innere Weichmasse der Gemmula besteht nach den Angaben der Autoren aus zahlreichen, eng aneinander liegenden Zellen einer Art. Auch wenn sich herausstellen sollte, dass in die Anlage einer Gemmula wirklich Geisselkammern und Plattenepithel mit eingehen (Goette 364 u. 373), was von Zykoff (486) ausdrücklich in Abrede gestellt wird, so ist doch von diesen Elementen in einer reifen Gemmula keine Spur vorhanden. Die den Keim aufbauenden Zellen nun füllen nach den Beobachtungen von Marshall (346) an *Eusp. lacustris* während des Winters nicht den ganzen Hohlraum der Gemmula aus, und dasselbe scheint nach den Figuren, die Vejdovsky (332) und Petr (380) von den Gemmulä von *Ephyd. mülleri* und *Carterius stepanowi* gegeben haben, auch für diese Arten zu gelten, während die Abbildungen derselben Autoren von *Eusp. lacustris*, *Spong. fragilis*, *Ephyd. fluviatilis*, *bohemica* und *Trochosp. erinaceus* einen die ganze Höhle ausfüllenden Keim zeigen (s. dazu Vejdovski 331), was auch nach Dybowski (339) bei *Carterius stepanowi* der Fall ist. Doch haben diese Beobachter in den meisten Fällen nicht angegeben, ob ihnen Gemmulä aus dem Herbst, Winter oder Frühling vorgelegen haben, denn nach Marshall (346) wächst der Keim erst vor dem Ausschlüpfen durch Wasseraufnahme und füllt nun die Gemmulahöhle aus und während die Zellen anfangs fast rund oder kaum polyedrisch gegen einander abgeflacht waren, sind sie nun vieleckig geworden. In diesem Zustande stellt der Keim nach Marshall eine Masse mit nur schwer nachweisbaren Zellgrenzen dar. Nach Lieberkühn (176 u. 192) sind die Zellen der jungen Gemmula abgeplattet und die der reifen kugelrund.

Auch Dybowski (341) schildert die Zellen der ausgebildeten Gemmulä als kugelrunde Gebilde. Bei den fünf von mir oben genannten Arten waren die Zellen reifer winterlicher Gemmulä rund, mitunter auch kugelrund. Konservirt man aber ausgebildete Gemmulä und solche, die im Begriffe stehen, sich ihres Keimes zu entledigen, in starkem Alkohol, so ziehen sich die Zellen zusammen und platten sich gegenseitig ab.

Was nun die Beschaffenheit der einzelnen den Keim zusammensetzenden Zellen angeht, so ist seit lange bekannt, dass das Plasma dieser Zellen bei einer reifen Gemmula mit stark lichtbrechenden grösseren und kleineren bis feinsten Körnchen vollgepfropft sind, die Goette (343) Dotterkörner genannt hat. Sie unterscheiden sich nach meinen Erfahrungen von den Dotterkörnern des Eies und der Furchungszellen der Spongillide im lebenden Zustande durch ihre Gestalt, ihre Grösse und ihren homogenen Inhalt. Weiter besteht ein Unterschied zwischen diesen Dotterkörnern in dem Verhalten gegen Eisessig und ferner weichen sie in der Anordnung der tingirbaren Substanz von einander ab. Die grösseren Dotterkörner (Fig. 4) der Gemmulä sind runde bis ovale, von zwei Seiten flachgedrückte Körper, also bikonvexe Scheiben; daneben kommen scheibenförmige Körner vor, welche an einer Seite spitzer als an der anderen sind, wieder andere Körner haben die Gestalt von Kegeln und zeigen an der Basis eine Delle. Alle weisen eine deutliche strukturlose Hülle auf, welche man durch Entziehen des Wassers unter dem Deckglase sprengen kann und aus der man den hyalinen Inhalt des Kornes austreten sieht. Diese Dotterkörner messen 0,0125—0,015 mm Durchmesser, solche, welche 0,023 mm Durchmesser erreichen oder selbst an Grösse den Kernen der Zellen gleichkommen, gehören zu den Ausnahmen. Die Dotterkörner der Eier (Fig. 7) sind dagegen kugelig oder unregelmässig rundlich und im allgemeinen grösser als die der Gemmulakeimzellen, sie übersteigen die Grösse von 0,015 mm. Die Dotterkörner der Larve sind nach Lieberkühn (133) kugelig, seltener linsen- oder uhrglasförmig und erreichen bis 0,013 mm Durchmesser, dasselbe Maass fand ich bei den grössten Dotterkörnern der Furchungszellen. Die Dotterkörner einer ausgebildeten Gemmula (Fig. 4) zeigen im Innern keine Struktur und erst dann, wenn sich der Keim zum Ausschlüpfen anschickt oder während desselben, treten in den Körnern feine Körnchen auf, die an Zahl immer mehr zunehmen, bis endlich an dem ausgetretenen Keim die Dotterkörner in lauter kleine die Zellen erfüllenden Körnchen zerfallen sind. Die Dotterkörner des Eies (Fig. 7) und der Furchungskugeln (Fig. 8) zeigen nur selten einen homogenen Inhalt, sie sind im Innern meist undeutlich oder deutlich gekörnt. Wo man die Körnelung im Ei deutlich erkennen kann, zeigt sich, dass die Körner von ungleicher Grösse sind. Diese Körnelung in den Dotterelementen des Eies tritt in verschiedener Weise auf.

Bei einigen Dotterkörnern besteht der ganze Inhalt aus Körnchen, bei anderen ist nur ein Teil desselben gekörnelt, in wieder anderen

sieht man einzelne grössere Massen und diese sind es, welche aus Körnchen bestehen. Nach längerem Liegen der Dotterkörner des Eies oder der Furchungszellen in Wasser tritt die Körnelung ganz deutlich auf, bei den Gemmulakörnern nicht. Lässt man unter dem Deckglase zu einem Ei oder den Furchungszellen etwas Eisessig fliessen, so quillen die Dotterkörner (Fig. 9) sehr stark und werden matt und gleichzeitig treten in ihnen viele zerstreut liegende, ungleich grosse hellglänzende Körner auf. Das so entstehende Bild hat Lieberkühn (135 fig.) mit einer Schwammzelle verglichen. Ein Dotterkorn einer ausgebildeten Gemmula quillt mit Eisessig auch (Fig. 5) und wird ganz blass, der Inhalt aber zerfällt entweder in gleich grosse, feine, helle Körnchen, welche am Rande oder im zentralen Teile auftreten, oder aber es tritt gar keine Körnelung ein, sondern das ganze Innere des blassen, sehr gequollenen Kornes bleibt strukturlos. Die Dotterkörner der Eier und der Furchungszellen unterscheiden sich endlich von denen der Gemmulakeimzellen durch die Anordnung der färbbaren Substanz. An Dotterkörnern der Eier und Furchungszellen, welche in Alkohol abgetödtet und mit Boraxkarmin tingiert waren, erkennt man, dass der gefärbte Teil auf der einen, der farblose auf der andern Seite liegt, oder der tingierte Teil umhüllt als Ring oder Sichel die ungefärbte Substanz. Bei ebenso behandelten Dotterelementen der Gemmula (Fig. 6) färben sich die beiden konvexen Flächen bis auf eine ringförmige Zone und das ganze Innere des Kornes bleibt farblos.

Kleinenberg (208) ist der Meinung, dass die *Pseudozellen* von *Hydra* den Dotterkörnern der Spongillideneier sehr ähnlich sind. Er fand eine vollkommene Uebereinstimmung im Bau dieser Körper. Der Ansicht Kleinenberg's, dass dieselben im lebenden Zustande gleichen Bau zeigen, kann ich nicht beistimmen; ich gründe diese Behauptung auf die Beschreibung Kleinenbergs von den Pseudozellen und auf meine Beobachtungen der Dotterkörner des Spongillideneies und der Furchungszellen. Dagegen muss ich zugeben, dass die in Chromosmiumessigsäure abgetödteten und mit Boraxkarmin gefärbten Präparate von Hydraeiern und den Eiern von Ephydatia fluviatilis, welche ich durch die Güte von Dr. Aug. Brauer vergleichen konnte, eine grosse Uebereinstimmung im Bau der Pseudozellen und der Dotterkörner zeigten.

Von Carter (144), später von Marshall (324) und Vejdovsky (331, 354) wurde angegeben, dass die Gemmulakeimzellen „Stärkekörner" „Amylum" „Stärke" enthielten[1]). Wenn sich diese Angaben, wie man nicht anders annehmen kann, auf die Dotterkörner beziehen, so kann ich nur Lieberkühn (157) beistimmen, dass diese Elemente nicht Stärke enthalten. Es ist indessen möglich, dass unter gewissen Umständen in den Gemmulakeimzellen Stärke vorkommen kann, da

[1]) Brandt (316) meint, dass Carter die Stärke in den Eiern von Spongilliden gefunden habe. Die Schilderung Carters bezieht sich auf die Zellen der Gemmula.

ich in der inneren Weichmasse der Gemmulä grüner *Eusp. lacustris* Zoochlorellen gefunden habe (s. folg. Kapitel). Es ist bekannt, dass in anderen Teilen des Spongillidenkörpers Stärke nachgewiesen worden ist. Carter (130, 222) fand sie in Bombay, Keller (248) sah Stärke in gelöstem Zustande in den Parenchymzellen von *Ephydatia mülleri* (nicht Eusp. lacustris wie er angiebt, und wie nach ihm von Brandt, Solger, Fiedler und Zykoff zitiert wird. Die mir von Prof. Keller freundlichst übersandten Belegstücke mit Amylum gehören Eph. mülleri an). Weiter hat Ganin (250) Stärke in den Zellen von *Eph. mülleri* gefunden, während Wierzejski (405) die hier sich vorfindende Flüssigkeit für Glykogen hält. Ray Lankester (312) hat in ausführlicher Weise die Verteilung von Stärke in Vakuolen und randständigen Körnchen von *Eph. fluviatilis* beschrieben. Brandt (316) fand Algen und Stärke zugleich in einem Schwamme und schliesst aus seinen und den Beobachtungen anderer, dass die Bildung von Stärke auf die Thätigkeit der Algen zurückzuführen sei. Uebrigens findet man in den blasenförmigen Zellen von *Ephyd. mülleri*, die Wierzejski (405) beschrieben hat, und von denen ich eine Abbildung (Fig. 14) nach dem Leben gebe, auch dann die mit Jod sich bräunende resp. sich bläuende Flüssigkeit, wenn man vollkommen farblose Exemplare dieser Art untersucht und sich überzeugt hat, dass in den untersuchten Zellen grüne Körper nicht vorhanden sind.

Ein eigentümliches, in ihrer Bedeutung noch unerklärtes Verhalten zeigen die Zellen des Gemmulakeimes in Bezug auf die Anzahl ihrer Kerne. Lieberkühn (135) hat zuerst angegeben, dass die Zellen einer in der Bildung begriffenen Gemmula einen Kern besitzen und dass in überwinterten, von ihm im März untersuchten Gemmulä Zellen vorkommen, in denen zwei Kerne vorhanden sind. Später bildete Wierzejski (356) auf einem Schnitt der Gemmula von *Ephyd. fluviatilis* Zellen mit einem und Zellen mit zwei Kernen ab. Leider musste mir seine polnisch geschriebene Arbeit unverständlich bleiben; in der später erschienenen französischen Uebersetzung (387) wird angegeben, dass der Keim aus polygonalen Zellen bestehe, welche einen körnigen Inhalt, einen Kern und mehrere Nukleolen zeigen. Die dabei angezogene Figur 1 lässt die Kerne und die Kernkörper nicht erkennen, dagegen sieht man in seiner ersten Arbeit (356) in Fig. 7 Zellen, die einen und mehrere Kerne führen. Auch Goette (373) bildet ein und mehrkernige Zellen ab, er erwähnt aber ebensowenig wie Wierzejski im Text etwas näheres über die Anzahl der Kerne. In meiner ersten Mitteilung (385) über diesen Gegenstand hatte ich diese Abbildungen und die Angaben Lieberkühns übersehen. Inzwischen hat Petr (401) beobachtet, dass die Zellen einer ausgebildeten Gemmula mehrere Kerne zeigen; die in böhmischer Sprache abgefasste Arbeit habe ich nicht berücksichtigen können, aus der mir vom Verfasser ins deutsche übertragenen Tafelerklärung, welcher eine Notiz beigefügt ist, geht hervor, dass die von ihm untersuchten Gemmulä von *Trochosp. erinaceus* zwei, drei

und vier Kerne aufwiesen, die nach der Abbildung von rundlicher und ovaler Gestalt sind. Die neueste Arbeit über die Entwickelung der Gemmulä von Zykoff (486 und 487) berücksichtigt nicht die Kernverhältnisse der Zellen. Seit meiner früheren Angabe über die Anzahl der Kerne in den Zellen des Gemmulakeimes habe ich meine Beobachtungen vervollständigt und sowohl junge, wie ausgebildete Gemmulä, als auch solche, deren Keim vor dem Verlassen der Hülle stand und solche, deren Innenmasse im Ausschlüpfen sich befand, auf die Anzahl der Kerne in den Zellen untersucht. Ich habe diese Beobachtungen vorzugsweise an der lebenden Gemmulä gemacht, weil man an ihnen die Kerne des Keimes leichter und sicherer zur Anschauung bringen kann als an konserviertem Material. Nur zur Kontrolle sind dann auch in Alkohol und Sublimat abgetödtete Gemmulä geschnitten worden. Das Ergebnis, welches sich auf alle fünf bei Berlin vorkommenden Arten (*lacustris*, *fragilis*, *fluviatilis*, *mülleri* und *horrida*) erstreckt, ist das folgende. Während der Anlage einer Gemmula sind alle Zellen des Keimes bis zur beginnenden Bildung der inneren Kutikula nackt und amöboid und haben nur einen Kern. Unter diesen Zellen unterscheidet man drei Sorten: Die meisten sind schon mit mehr oder weniger Dotterkörnern erfüllt, andere haben einen Inhalt von gleich grossen, feinen Körnchen und gleichen ganz den Nährzellen der Eier der Spongilliden; die dritte Sorte von Zellen führt ungleich grosse Körnchen und ist nicht von den ungleichkörnigen Zellen des Schwammparenchyms zu unterscheiden. Alle diese Zellen haben einen Kern mit einem Kernkörper. In der ausgebildeten, mit dicker innerer Kutikula und Belagsnadeln versehenen Gemmula sind alle Zellen gleichmässig mit Dotter erfüllt, sie sind nicht mehr amöboid und haben eine feine Hülle. In den meisten in den Wintermonaten von mir untersuchten ausgebildeten Gemmula fand ich die Zellen des Keimes von zweierlei Grösse, die kleineren waren einkernig, die grösseren, fast doppelt so grossen als die einkernigen, hatten zwei Kerne. Die Kerne haben eine rundliche Form und je einen grossen Nucleolus. In einigen Gemmulä aber bestand der Inhalt nur aus Zellen mit zwei Kernen. Bevor sich der Inhalt der Gemmula zum Verlassen der Hülle anschickt, sind die ihn zusammensetzenden Zellen wieder amöboid beweglich; bei einigen Gemmulä fand ich nur die zweikernigen Zellen, bei anderen sowohl ein als zweikernige, und bei noch anderen nur einkernige Zellen. Auch habe ich einmal in einer solchen vor dem Ausschlüpfen stehenden Gemmulä neben 1 und 2kernigen Zellen eine Zelle mit 3 und in einer anderen eine Zelle mit 4 Kernen gefunden. (Fig. 12). Auch bei den Gemmulä, deren Inhalt die Schale verliess, waren entweder alle untersuchten Zellen einer Gemmulä zweikernig, oder es kamen in anderen Gemmulä neben Zellen mit zwei Kernen noch kleinere einkernige vor und bei anderen Gemmulä bestand der Inhalt vorwiegend aus einkernigen Zellen und mehrmals habe ich in solchen die Hülle verlassenden Keimen nur Zellen mit einem Kerne getroffen.

Um den Inhalt einer reifen, winterlichen Gemmula lebend zu untersuchen, bin ich in folgender Weise verfahren. Ich brachte die mit einem Pinsel von etwaigen fremden Teilen befreite Gemmula auf den Objektträger in Wasser oder Speichel und zersprengte durch Druck auf das Deckglas die Schale. Man erhält so einen Teil des weiss erscheinenden Inhaltes, dessen Zellen entweder isolirt sind oder als zusammenhängende Masse austreten oder aber in grösseren Stücken zusammenhaftend im Präparat liegen. Bei anderen Gemmulä erhält man nur einzelne Zellen isolirt und die übrigen bleiben aneinander kleben. Es ist mir an so befreiten Keimen nicht gelungen, die Interzellularsubstanz sichtbar zu machen, welche Lieberkühn (176) und Marshall (346) gefunden haben. Wenn eine solche vorhanden ist, so muss ich doch darauf aufmerksam machen, dass man im Frühjahr, wenn der Keim freiwillig aus der Schale austritt, Zelle für Zelle aus dem Porus auskriechen sieht, ohne von einer Zwischensubstanz etwas gewahr zu werden, wie auch Lieberkühn (176) beobachtete. Aber schon in dem wenige Stunden alten aus der Gemmula entschlüpften Keim ist eine Intercellularsubstanz vorhanden. Lieberkühn (192) hat sowohl an solchen jungen Schwämmen, wie an erwachsenen, das Vorhandensein einer Zwischenzellsubstanz in Abrede gestellt und angenommen, dass die zwischen den Zellen liegende hyaline Masse nichts weiter sei, als der protoplasmatische Teil der Mesodermzellen, welcher in der lebenden Spongillide zu einer Masse verschmolzen sei und sich erst im Absterben wieder in die einzelnen Zellen zurückziehe.

Die Veränderungen, welche die durch Zersprengen einer noch jungen Gemmula gewonnenen Zellen des Keimes im Wasser und in Speichel durchmachen, und welche uns erst die Kerne erkennen lassen, weil diese vollständig von den Dotterkörnern verdeckt sind, hat Lieberkühn (176) geschildert. Er sagt p. 77: „Drückt man den Inhalt der Schale in Wasser aus, so fliessen die Zellen sogleich auseinander und hängen nicht mehr zusammen, wie in dem vorigen Stadium. Auch machen sie keine amöbenartigen Bewegungen. Im Ganzen treten neben den grösseren mehr feine kaum messbare Körnchen auf, die namentlich im Umfange der Kugel sichtbar sind. Die kleinen Körnchen besitzen eine äusserst lebhafte Molekularbewegung, wie man sie bei den Speichelkörpern kennt, dieselbe macht die Annahme notwendig, dass sie in einem leicht flüssigen Medium schwimmen, worauf E. Bruecke zuerst aufmerksam gemacht hat. Nach einiger Zeit zerfliessen die Zellen unter einem Ruck im Wasser, ohne dass sich genauer angeben liesse, worauf der Vorgang beruht. Bringt man die Gemmula in Speichel oder verdünnte Zuckerlösung, so verhalten sich die Zellen ganz anders; sie zerfallen nicht plötzlich unter den angeführten Erscheinungen, sondern erhalten sich längere Zeit unversehrt. Das Erste, was daran auffällt, ist, dass plötzlich ein grösseres Korn durch die Umhüllung der Kugel hindurchgleitet und auf der Aussenfläche kleben bleibt; bald geschieht dasselbe mit einem zweiten, dritten und so fort, so dass binnen Kurzem sich gar

kein grosses Korn mehr innerhalb der Kugel befindet, sondern nur noch die kleinsten in einer durchsichtigen Flüssigkeit ihre Molekularbewegung in der Kugel fortsetzen. Dabei hat sich die Zelle um ein bedeutendes vergrössert, durch die in sie eindringende Flüssigkeit und nirgends ist in der Umhüllung eine Andeutung von einem Riss oder Loch zu bemerken an den Stellen, wo die Körner ausgetreten sind. Innerhalb der Umhüllungssubstanz selbst sind keine Körnchen eingeschlossen, sondern diese geht mit glattem Rand über die in ihr enthaltene, die Körnchen führende Flüssigkeit hinweg Auch der Kern kann unter den angeführten Erscheinungen die Zelle verlassen, so dass schliesslich nichts übrig bleibt wie eine durchsichtige Kugel, die aus einer festeren Umhüllung von geringer Dicke und einem flüssigen Inhalt mit äusserst feinen, die Molekularbewegung zeigenden Körnchen besteht. Jetzt zerreist plötzlich die Hülle an irgend einer Stelle und zieht sich mit so grosser Geschwindigkeit über die Inhaltsmasse zurück, dass man den Vorgang kaum wahrnehmen kann. Der Inhalt zerstiebt in dem ihn umgebenden Medium. Die Rindenschicht zieht sich zu einem kleinen Klümpchen zusammen, welches noch mit einigen der groben Körner bedeckt bleibt und endlich zerfällt. In einem späteren Zustande erhalten sich die aus der Gemmula ausgedrückten Zellen auch längere Zeit in Wasser, quellen aber auch schliesslich auf und zerplatzen."

Später hat Lieberkühn (192) die Bewegungserscheinungen auch an den Zellen reifer Gemmulä verfolgt. Es heisst hier p. 383: „Der plötzliche Eintritt der Molekularbewegung ist an solchen Zellen der Gemmulä der Spongillen zu beobachten, welche sich wenn auch nur kurze Zeit im Wasser erhalten. Zuerst liegen die feinen Körner derselben sämmtlich still, sie liegen so dicht bei einander und zwischen den grössern, dass sie keinen Raum zur Bewegung zu haben scheinen. Dann durchbricht ein grosses Korn die Umhüllung der Zelle; die klebrige Substanz derselben schliesst sofort die entstandene Oeffnung wieder und sogleich beginnen die feinsten Körner, welche um das ausgetretene grössere gelegen hatten, die Molekularbewegung. Dann springt wieder ein grosses heraus, klebt an der Oberfläche der Zelle fest, einzelne kleinere wohl noch ausserdem, und die Zahl der innerhalb der Zelle tanzenden nimmt immer mehr zu, während zugleich durch eintretendes Wasser das Volum der Zelle wächst." In der Figur 1 hat Lieberkühn eine „Zelle der Gemmulä in Wasser" abgebildet, an welcher man den Beginn der Quellung sieht.

Bei dieser Schilderung ist Lieberkühn nicht auf die Anzahl der Kerne in den Zellen eingegangen. Ich habe auf diesen Punkt hin viele Zellen ausgebildeter (mit Hülle und Belagsnadeln versehener) Gemmulä in Wasser und in Speichel untersucht. In beiden Fällen waren die bei der Untersuchung auftretenden Erscheinungen dieselben. Die aus einer solchen Gemmula durch vorsichtiges Zersprengen der Hülle ausgetretene Zelle (Fig. 10) ist zuerst ziemlich kuglig, sehr bald hebt sich die feine Zellmembran ein wenig ab, und zwischen ihr und dem Dotterkörnerhaufen sieht man das matte Zell-

plasma. Nun tritt ein grosses Dotterkorn nach dem andern durch die Membran hindurch, ohne in derselben ein Loch zu hinterlassen; während dieses Vorganges rücken die feinen Dotterkörner an die peripherische Zellflüssigkeit und treten in diese hinein, in derselben äusserst lebhafte Molekularbewegung vollführend. Nachdem schon alle die grossen Dotterkörner aus der Zelle herausgetreten sind, bleiben die kleinen noch in beständiger Bewegung in der jetzt sehr gequollenen Zelle, welche nun gewöhnlich einen kreisrunden Umriss hat. Jetzt sieht man im Innern deutlich die zwei Kerne resp. den einen grossen Kern liegen. Oft tritt auch ein Teil der feinen Dotterelemente durch die Membran heraus. Nach einiger Zeit, oft erst nach einer Stunde, platzt die Hülle, der Inhalt zieht sich zusammen und von einer Membran ist nichts mehr zu erkennen. Es kann auch die Hülle platzen, ohne dass alle die groben Dotterkörner ausgetreten sind, und es kann auch die Zelle quellen, ohne dass der Inhalt austritt und die Hülle berstet nach geraumer Zeit. In der Fig. 11 habe ich eine gequollene Zelle abgebildet, welche einer im März untersuchten Gemmula von *Euspongilla lacustris* entstammt.

Ein anderes Verhalten zeigen die Zellen des Keimes dann, wenn sich derselbe kurz vor dem Verlassen aus der Gemmula befindet, oder wenn er bereits im Ausschlüpfen begriffen ist. Bei Berlin findet dieser Vorgang des Auskriechens des Keimes bei *Eusp. lacustris*, *Spong. fragilis*, *Ephydatia mülleri* und *Trochosp. horrida* gewöhnlich in der zweiten Hälfte des April statt, nach gelindem Winter (1892) auch wohl schon in den ersten beiden Wochen dieses Monats. Anders verhält es sich hiermit bei *Ephydatia fluviatilis*. Bei diesem Schwamme können, wie schon von Lieberkühn 168, Goette 352 und mir 364 betont wurde, zu jeder Jahreszeit Gemmulä vorkommen und ich habe bei dieser Art zu verschiedenen Monaten Gemmulä in der Bildung begriffen als auch solche, welche sich ihres Inhaltes entledigten gefunden.

Um nun die Zellen des Keimes zu untersuchen, der im Begriff steht, seine Hülle zu verlassen oder schon im Ausschlüpfen befindlich ist, habe ich im März und April eine Anzahl Exemplare von *Euspong. lacustris*, *Spong. fragilis* und *Ephyd. fluviatilis* in der Spree und im Tegeler See gesammelt und die isolirten Gemmulä derselben (Ephyd. fluviat.) oder die aus den Gemmulä bestehenden Krusten (Sp. frag.) oder die gemmulahaltigen Zweige (Eusp. lacustr.) in Aquarien verteilt und genau beobachtet. Sowie sich auf den Gemmuläschalen kleine weisse Flecke zeigten — der im Ausschlüpfen befindliche Keim — wurden die noch intakten Gemmulä im Wasser und auch in Speichel zersprengt und der Inhalt untersucht. Bei diesen Gemmulä, deren Inhalt noch nicht im Ausschlüpfen begriffen war, zerfiel der Inhalt beim Zersprengen der Hülle entweder in lauter einzelne Zellen, oder ich erhielt eine grössere zusammenhängende aus Zellen bestehende Masse, welche beim Klopfen auf den Objektträger mehrmals in die einzelnen Zellen sich auflöste; an anderen Gemmulä trat der Inhalt in grösseren Massen von eng zusammen-

hängenden Zellen aus und nur wenige Zellen waren isolirt und aus noch andern Gemmulä erhielt ich durch Zersprengen der Schale gar keine Zellen, sondern der ganze Keim war in eine Masse zerstäubt, welche aus Dotterkörnern, Kernen und Protoplasma bestand. Ich erwähne dies, weil ich bei dem Zersprengen der Gemmulahülle stets in der gleichen Weise verfuhr und möglichst wenig Druck angewandt habe. Ganz dieselben Erscheinungen treten ein, wenn man Gemmulä zersprengt, deren Inhalt schon im Auskriechen befindlich ist, nur werden hier oft grössere und kleinere Massen erhalten, welche nicht mehr rundlich, sondern wurstförmig gestreckt sind. Auch diese Massen bestehen aus Zellen, die sich durch Druck auf das Deckglas (durch Wasserentziehung mittelst Fliesspapieres) von einander lösen.

Die Veränderungen, welche die isolirten Zellen eines vor dem Verlassen der Hülle stehenden Keimes oder eines die Gemmula freiwillig verlassenden Keimes in Wasser oder Speichel durchmachen, sind nicht immer die gleichen. Bei den meisten Zellen tritt der oben beschriebene Vorgang nicht mehr ein; die Zellen quellen, aber die Dotterkörner treten nicht mehr aus und die Zellmembran platzt nach 15—30 Minuten. Andere Zellen quellen gleichfalls, sowie sie aus der Schale befreit sind, nach der Quellung aber beginnt die Zelle amöboide Bewegungen auszuführen. Sie sendet stumpfe und spitze Fortsätze aus, welche bald wieder eingezogen werden, dann sistirt die amöboide Bewegung, die Zelle quillt jetzt wieder, und die groben Dotterkörner treten in der oben beschriebenen Weise durch die Zellmembran hindurch oder man sieht ganze Massen von Dotterkörnern zugleich die Zelle verlassen, ohne dass die Zellhülle hinterher verletzt wäre. Wieder andere Zellen sind amöboid und quellen garnicht mehr; sie erhalten sich geraume Zeit im Speichel und zerfallen, ohne zuvor weitere Veränderungen wie die eben genannten zu zeigen. Diesen Zustand der Zellen hat kurz Lieberkühn (135) beschrieben, wenn er sagt: „In der Mitte des März war der Inhalt vieler Gemmulä in auffallender Weise verändert. Die Zellen zerflossen nicht mehr, wie sonst, im Wasser, wenn sie aus der Gemmula ausgedrückt wurden, und bewegten sich wieder amöbenartig, wie die gewöhnlichen Schwammzellen. In vielen Zellen waren zwei Kerne mit Kernkörperchen vorhanden, und im Ganzen waren die grösseren Bläschen nicht mehr so zahlreich in der Zelle vertreten, sondern weit mehr die feineren Körnchen."

Bei den Untersuchungen über die Anzahl der Kerne in den Gemmulazellen habe ich einige Male in dem Kern einer einkernigen Zelle des vor dem Auskriechen stehenden Keimes zwei Nucleoli gefunden. Es sei hier ferner noch das folgende abweichende Verhalten im Bau der Zellen mitgeteilt. Ich sammelte Ende April in der Spree einige Skeletbäume von *Eusp. lacustris*, in welchen die randständigen Gemmulä schon leer waren und an der Peripherie der Aeste neue Schwämme erzeugt hatten, während die zentral liegenden Gemmulä noch intakt waren. Als ich diese Gemmulä auf ihren Inhalt untersuchte, fand ich neben grossen zweikernigen und kleineren ein-

kernigen Zellen noch andere rundliche Zellen, die in sich kleinere einzuschliessen schienen. Als ich die so beschaffenen Zellen durch Druck zwang, sich auszubreiten, fand ich, dass die in ihnen enthaltenen vermeintlichen Zellen nur aus eng aneinander liegenden Dotterkörnern bestanden; jeder solcher Dotterhaufen war von einer besonderen Plasmahülle umgeben; im übrigen wichen diese Zellen in nichts von den gewöhnlichen Gemmulakeimzellen ab und besassen zwei Kerne.

An einigen Gemmulä habe ich die Anzahl der zwei- und der einkernigen Zellen dadurch zu bestimmen gesucht, dass ich die durch Zersprengen der Gemmulaschale erhaltenen beiderlei Zellen gezählt habe. An einem vor dem Ausschlüpfen befindlichen Keime von *Ephyd. fluviatilis* zählte ich im Gesichtsfelde 50 zweikernige und 5 kleinere einkernige Zellen. An einer anderen Gemmula derselben Art, deren Porus schon in mehrere Lappen zerrissen war und in der Oeffnung schon den auskriechenden Keim als weisse Masse erkennen liess, fanden sich auf 10 grössere zweikernige Zellen schon etwa 70 kleinere etwa halb so grosse Zellen mit einem Kerne. Bei einer dritten Gemmula von *Eusp. lacustris* befand sich der Keim schon im Auskriechen, der frei auf Schale liegende ausgeschlüpfte Teil wurde abgekratzt und die Gemmula dann noch abgepinselt. Hierauf zersprengte ich sie und konnte von dem Inhalte ungefähr 150 Zellen untersuchen, sie wiesen sämmtlich zwei Kerne auf. Ueber die Anzahl der Zellen, welche überhaupt in einer Gemmula enthalten sind, fehlen die Angaben vollständig. Nur Marshall (346) giebt an, dass ihre Zahl verschieden gross sei und wohl kaum unter 50 betrage. Auf einem einzigen Längsschnitt durch eine der grösseren, vor dem Auskriechen stehenden Gemmula von Sp. fragilis fand ich 385 Zellen.

Will man die Grösse der aus einer reifen Wintergemmula durch Zersprengen der Hülle erhaltenen Zellen (Fig. 10) bestimmen, so muss man schnell verfahren, denn die isolirten Zellen quellen sehr schnell im Wasser oder Speichel. Ich habe in den verflossenen Jahren viele Messungen angestellt und bin zu dem Resultat gekommen, dass weder die zwei- noch die einkernigen Zellen ein bestimmtes Grössenverhältniss aufweisen. Bei *Eusp. lacustris*, *Spong. fragilis* und *Ephyd. fluviatilis* massen die zweikernigen Zellen der reifen im Winter untersuchten Gemmulä oder solcher Gemmulä, deren Keim im Ausschlüpfen begriffen war, 0,025—0,04 mm im Durchmesser, andere zeigten 0,057 mm. Der Kern dieser Zellen hatte 0,012—0,018 mm, das Kernkörperchen 0,005—0,0075 mm Durchmesser. Nach Lieberkühn misst eine amöboide Zelle des Mesoderms der Spongilliden bis 0,02 mm im Durchmesser. An einer Gemmula, welche ich mit anderen zusammen im Glase hielt und von denen sich schon ein Teil ihres Keimes zu entledigen begonnen hatte, bestimmte ich den Durchmesser des Porus zu 0,032 mm; die in dieser Gemmula enthaltenen grössten zweikernigen Zellen hatten 0,032 mm Durchmesser, es konnte also gerade eine solche amöboide

Zelle, ohne sich zu dehnen, durch die Oeffnung hindurch gelangen. Die einkernigen Zellen solcher Gemmulä, deren Keim sich dicht vor dem Ausschlüpfen befand und die einkernigen Zellen des schon im Auskriechen begriffenen oder schon ausgekrochenen Teiles des Keimes hatten meist 0,013—0,0275 mm im Durchmesser, andere massen nur 0,012 und bei einer Gemmula, deren Inhalt schon zum Teil den Porus verlassen hatte, massen die einkernigen Zellen des ausserhalb der Schale liegenden Teiles sowie des noch in derselben steckenden Keimes 0,012—0,04 mm, sie erreichten also die Grösse der stärksten zweikernigen Zellen. Ich habe mich stets durch vorsichtiges Abziehen des Wassers oder Speichels, worin ich die Gemmula untersuchte, von der Anzahl der Kerne in den Zellen, welche ich zuvor gemessen hatte, vergewissert.

In einem früheren Aufsatz (Biol. Centralbl. Bd. 13, 1893) habe ich auf mehrere dunkle Punkte aus der Entwickelungsgeschichte der Gemmulä hingewiesen. Zu diesen gehört auch die Frage nach der Entstehung der zweikernigen Zellen in den ausgebildeten Gemmulä. Ich habe in dem angezogenen Artikel erwähnt, dass die mehrkernigen Zellen durch Verschmelzung von einkernigen entstanden sein können und dass von Wierzejski ein solcher Prozess auch beobachtet sei. Vielleicht, meinte ich auch, könnten die zweikernigen Zellen dadurch gebildet werden, dass die mit Dotter sich erfüllenden Zellen die anderen, den Nährzellen der Eier gleichenden, aufnehmen würden. Von befreundeter Seite bin ich aber darauf aufmerksam gemacht worden, dass zwischen der Mehrkernigkeit der Gemmulazellen und dem Dottergehalt derselben vielleicht auch eine gesetzmässige Beziehung stattfinden könne, indem nämlich die Mehrkernigkeit durch mitotische Kernteilung erfolgt sei und die Teilung der Zellen erst später eintrete[1]). Damit stimmt die schon von Lieberkühn (136) konstatirte Thatsache, dass man die zweikernigen Zellen meist erst beim Austritt aus der Gemmulaschale wieder in Zellen mit einem Kerne zerfallen sieht. Bei anderen Gemmulä tritt diese Zellteilung früher ein, da man ja auch in Gemmulä mit noch intaktem Porus nur einkernige Kerne findet.

Die im Vorhergehenden mitgeteilten Beobachtungen über den Bau des Gemmulakeimes und über das Verhalten seiner Zellen von dem Zeitpunkte der Anlage der Gemmula bis zum Auskriechen sind, wie ich nochmals hervorhebe, vorzugsweise am lebenden Objekte angestellt worden. Es erübrigt mir noch, einige Beobachtungen mitzuteilen, welche ich an konservirtem Material gemacht habe. Ich schicke einige Angaben über die Methode der Konservirung und Färbung der für Schnitte von mir verwandten Gemmulä voraus. Die in Bildung begriffenen, die ausgebildeten und die sich zu jungen Schwämmen entwickelnden Gemmulä habe ich teils in 96 % Alkohol, teils in gesättigtem Sublimat abgetödtet. Unausgebildete Gemmulä und solche, welche sich bereits ihres Keimes entledigen, kann man

[1]) Ziegler u. vom Rat, Die amitotische Kernteilung bei den Arthropoden. Biol. Centralbl. Bd. 11 p. 756 Anm. 1891.

in toto färben: reife, mit geschlossenem Porus versehene muss man dagegen erst in Schnitte zerlegen und diese färben, da die Farbflüssigkeit bei ausgebildeten Gemmulä nicht durch die Kutikularbildungen hindurchtritt. Zum Tingiren der Schnitte habe ich mit bestem Erfolge Böhmersches Hämatoxylin benutzt und eine Schnittdicke von 0,005—0,015 mm als die zweckmässigste gefunden, denn um die Kerne aus den Dotterkörnern heraus deutlich zu erkennen, muss man die Schnitte dünner herstellen, als der Durchmesser einer Zelle beträgt. Alle Färbungen mit Anilinfarben stehen dem Hämatoxylin darin nach, dass sie die Dotterelemente viel stärker tingiren als das Hämatoxylin und dadurch die Kerne undeutlich machen. Auch die von Maas (449) verwandte Methode der Doppelfärbung und das von Rawitz empfohlene Eosin Hämatoxylin haben mir keine besseren Bilder gegeben, als die einfache Hämatoxylinfärbung.

In den von mir auf Schnitten untersuchten Gemmulä fand ich in bezug auf die Abgrenzung der Keimzellen wieder die Verschiedenheiten, welche ich schon oben bei Besprechung des Baues lebender Gemmulä erwähnt habe. Es waren nämlich bei einem Teil der Gemmulä (sowohl reifer Herbstgemmulä, als überwinterter dicht vor dem Verlassen der Hülle stehender, als auch solcher Gemmulä, deren Keim schon im Auskriechen begriffen war) alle Zellen deutlich von einander abgegrenzt; bei andern ausgebildeten, von mir im September bis in den April hinein untersuchten Gemmulä aber bestand der Inhalt aus einer Masse von Protoplasma, Dotterkörnern und Zellkernen, von einer Zusammensetzung aus einzelnen Zellen war nichts zu erkennen. Diesen Zustand des Gemmulakeimes schildert auch Dybowski (339) bei *Carterius stepanowi*, ohne allerdings Kerne finden zu können und von Zykoff (486) sind diese Verhältnisse abgebildet. Ich habe schon darauf hingewiesen, dass die Figuren 3 u. 4 bei Zykoff, soweit sie das Fehlen der Kerne und die Lagerung der Dotterkörner betreffen, nicht naturgetreu sind (Biol. Centralbl. Bd. 13. 1893). — Bei noch anderen Gemmulä habe ich eigentümliche Zustände des Keimes angetroffen. Dieser war von grossen runden Hohlräumen durchsetzt, so dass der ganze Keim nur noch ein zusammenhängendes Maschenwerk von Dotterkörnern und Plasma darstellte, in dem ich keine Kerne gefunden habe. Mitunter fand ich auch in sonst normal gestalteten Keimen zwischen den Zellen grosse, ovale, mit einem grossem Kern versehene Gebilde eingeschlossen, die vielleicht Protozoen angehören.

Auf den Schnitten habe ich weiter die Beobachtung von Lieberkühn (136) und Lecoq (152) bestätigen können, dass auch schon in den Keimen intakter (mit geschlossenem Porus versehener) Gemmulä junge Nadeln vorkommen (Fig. 13). Wenn Lieberkühn in einer späteren Arbeit (157 p. 724) angiebt, dass „die Wimperapparate und Nadeln während und nach dem Ausschlüpfen entstehen; in den Gemmulä selbst sind sie noch nicht vorhanden", so mag der letztere Satz für die Geisselkammern gelten; junge Spikula findet man aber

auch schon in intakten Gemmulä, in grösserer Menge allerdings erst, kurz nachdem der Keim die Hülle verlassen hat. Vejdovsky (331) hat einen jungen nadelführenden Schwamm (normalen?) abgebildet, der noch in der Gemmulaschale liegt, die innere Kutikula der Schale war hier in Resorption begriffen.

Es ist mir auch an dem conservirten Material nicht gelungen, die Interzellularsubstanz in dem Gemmulakeime sichtbar zu machen.

Zum Schluss will ich hier einer von verschiedenen Autoren erwähnten Erscheinung an den Gemmulä gedenken. Wenn man diese trocknet, so bleiben sie nicht rundlich, sondern nehmen eine konkavkonvexe Gestalt an, und zwar soll immer die den Porus tragende Hälfte in die andere eingesunken sein. Williamson (187) glaubt dies damit erklären zu können, dass der am Porus adhärirende Keim beim Zusammenschrumpfen die Schale nach innen zöge. Nun ist aber zwischen Keim und Hülle nirgends eine Verbindung, auch nicht am Porus. Man könnte eher glauben, dass die Schale der Gemmula an der eingesunkenen Hälfte dünner sei als im übrigen Teil, aber auch das ist nicht der Fall. Die einzige dünnere Stelle an der Kapsel ist mitunter nur da, wo der Porus sich erhebt. Wenn man die getrockneten Gemmulä in warmes Wasser bringt, so stülpt sich der eingesunkene Theil wieder aus. Tödtet man die Gemmulä in Spiritus ab, so schrumpfen sie sehr oft in der oben bezeichneten Weise ein, bei anderen Gemmulä aber sinkt gerade der dem Porus gegenüberliegende Teil der Schale ein; so fand ich bei *Spongilla fragilis*, dass die Schale derjenigen Gemmulä, welche in der dicken basalen Luftkammerschichte des zerfallenen Schwammes liegen, beim Abtödten in starken Alkohol mit der vom Porus abgewandten (in der natürlichen Lage im Schwamme unteren) Seite eingedrückt war, wenn überhaupt eine Schrumpfung eintrat, also gerade an der entgegengesetzten Seite, an der es von Dybowski (337 Fig.) beobachtet worden ist.

---

## Ueber grüne Gemmulä von Euspongilla lacustris (Lbkn.) (Fig. 16 u. 17).

Es ist oben erwähnt worden, dass in den Zellen der Gemmulainnenmasse von *Eusp. lacustris* grüne Körper vorkommen können. Sind dieselben in grosser Masse in den Gemmulä enthalten, so erscheinen diese grün. So gefärbte Gemmulä sind seit langem bekannt, Linné (22) erwähnt sie zuerst, Esper (41), Dutrochet (78), Turpin (97), Laurent (116), Lieberkühn (133) und Potts (402) sprechen ebenfalls von grünen Gemmulä. Lieberkühn (139) teilte weiter mit, dass die Gemmulä „bei grünen Spongillen öfters gelblich grün bis dunkelbraun“ seien und hatte auch gefunden (135), dass grüne

Schwämme aus ihren Gemmulä wieder grüne Schwämme hervorgehen lassen, was übrigens schon Dutrochet (78) behauptet hatte. Vejdovsky (331) machte die Mitteilung, dass bei grün gefärbten Gemmulä auch die Zellen des Keimes von grüner oder gelblich grüner Farbe seien, er erwähnte dabei nicht, dass schon Carter (121) als Ursache der grünen Farbe in den Zellen kleine grüne Körper entdeckt hatte, welche auch von ihm in den jungen aus Gemmulä entwickelten Schwämmen gefunden worden waren.

Im Herbst der verflossenen Jahre züchtete ich verschiedene, grüne und farblose, Spongilliden, um bei der Gemmulation das Auftreten der Zoochlorellen, denn um diese handelt es sich, zu beobachten. Ich verwandte hierzu Schwämme aus dem Tegeler See und aus der Spree in Berlin. Es mögen hier zunächst einige Worte über die Farbe und den Standort der Süsswasserschwämme in diesen Gewässern Platz finden.

Es leben im Tegeler See vier Arten von Spongilliden, *Euspongilla lacustris*, *Spongilla fragilis*, *Ephydatia fluviatilis* und *Trochospongilla horrida*. Die zuletzt genannte Art habe ich bisher nur am Grunde des Ufers an Holzstücken und Steinen gefunden. Die drei anderen Arten finden sich vorzugsweise an abgestorbenen Rohrstengeln, welche im Herbste nach dem Rohrschnitt, unter Wasser stehen bleibend, sich noch Jahre lang an der Wurzel aufrecht erhalten. Seltener wachsen diese Schwämme an lebenden Rohr und an Juncusstengeln. Zahlreiche Exemplare liegen auch auf dem Grunde des Ufers bis zu vier Meter Tiefe und sind den zu Boden gesunkenen Phragmitesstengeln und Holzstücken aufgewachsen. An den aufrecht stehenden Rohrstengeln sitzen oft an ein und demselben Stengel alle 3 Arten (*lacustris*, *fragilis* und *fluviatilis*), sie sind dann entweder durch Rohrteile getrennt von einander, oder sie berühren sich mit ihren Rändern (Fig. 20.) oder sie sind auch durch- und übereinander gewachsen. Man findet so nicht selten ein Dutzend Exemplare an einem Rohrstengel. Die jungen bis einen Millimeter Durchmesser haltenden Exemplare bilden kleine kegelförmige, weisse oder grün gefärbte Körper am Rohr, die bei weiteren Wachstum kuppelförmig werden. Erst darnach wachsen sie in die Fläche aus, in dieser Gestalt flache, runde oder ovale centimetergrosse Krusten darstellend. Solche Fladen findet man im Tegeler See im August und September auch an den Nupharblättern, in deren Nähe sich die mütterlichen Schwämme finden. Wenn nun die am Rohr sitzende Spongillide weiter wächst, so umgiebt sie allmählich den Stengel und kann zu bedeutender Grösse heranwachsen. Ich habe Exemplare von Ephydatia fluviat. gesehen, welche 34 cm. lang waren bei einer Höhe der Kruste von 28 mm. Auffällig sind nun im Tegeler See die Verschiedenheiten in der Färbung der drei genannten Arten[1]). *Eusp. lacustris* habe ich hier nie anders als dunkelgrün

[1]) Die folgenden Angaben beziehen sich auf Schwammexemplare, welche 1 cm. Durchmesser der Kruste und darüber haben.

gesehen, selbst auch dann, wenn sie tief im Inneren des Rohrwaldes wächst. *Spongilla fragilis* ist ausgewachsen im Tegeler See nie grün, sondern weisslich, grau oder braun (Fig. 20). Anders verhält sich *Ephydatia fluviatilis*. Wenn ich früher (364) angab, dass diese Art hier stets grün sei und keine Gemmulä mehr bilde, sondern perennire, so haben mich neuere Beobachtungen eines besseren belehrt. Neben den grünen Exemplaren (Fig. 20) kommen auch solche vor, welche an der belichteten Seite grün, auf der andern, nach dem Rohrwalde gekehrten, gelblich, gelblichgrün, bräunlich bis braun gefärbt sind. Ende November habe ich auch ein Exemplar gefunden, welches allseitig braun war. Bemerkenswert scheint es mir auch, dass man an ein und demselben Rohrstengel kleinere Exemplare trifft, die allseitig grün sind, während an demselben Stengel andere von der Länge bis zu einem Fuss auf der belichteten Seite grün, auf der nach dem Rohrwalde gekehrten gelb sind. Liegen die Schwämme am Boden des Wassers auf Rohr gewachsen, so ist ein Teil allseitig grün, der andere nur oben und die dem Boden zugekehrte Seite ist gelb oder braun. Wachsen die Exemplare an der Unterseite grösserer Bretter, die so leicht nicht von dem bewegten Wasser um und umgewälzt werden, so sind diese Schwämme farblos. Endlich begegnet man solchen Exemplaren, welche zwar auf der dem Lichte zugekehrten Seite grün und auf der anderen bräunlich sind, doch hat hier die grüne Seite einen Stich ins Braune und die braune Hälfte ist mit Grün untermischt. Auch sieht man an am Lichte wachsenden Stücken, deren Oberfläche buckelförmige Vorsprünge, oder kurze fingerförmige Zapfen trägt, dass die vorstehenden Teile grün und die tiefer gelegenen Parthien braun sind. Was nun das Vorkommen der Gemmulä bei dieser *Ephydatia fluviatilis* des Tegeler Sees anlangt, so habe ich solche auch jetzt noch nicht an Exemplaren im Herbst oder Winter gefunden, obwohl ich zu dieser Zeit im Laufe der verflossenen acht Jahre sehr danach gesucht habe. Auch bei den Zuchtversuchen, die ich zu allen Jahreszeiten unter verschiedenen Bedingungen mit diesem Schwamme angestellt habe, habe ich an ihm nie die Gemmulation beobachten können. Dabei lebten die Exemplare wochen und monatelang in meinen Aquarien und starben schliesslich unter allmählicher Verkleinerung des Körpers ab. Doch als es mir durch die gütige Unterstützung der Königlichen Preussischen Akademie der Wissenschaften ermöglicht wurde, mich im vorigen Sommer längere Zeit am Gestade des Tegeler Sees aufzuhalten, um meine Untersuchungen über den Bau der Ephydatia fluviatilis vollenden zu können, konnte ich mich auch bei dieser Form von dem Vorkommen von Gemmulä überzeugen. Ich fand wieder Erwarten im Juli an zwei grossen fusslangen Stücken, welche im Absterben begriffen waren und eine eigentümlich schmutzig weisse Farbe zeigten, in den basalen Teilen sparsam Gemmulä abgelagert.

Es möge mir hier gestattet sein, der Königlichen Akademie der Wissenschaften für die mir gewährte Unterstützung meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Anders als im Tegeler See verhalten sich in Bezug auf die Farbe die beiden in der Spree in Berlin häufigsten Schwämme: *Eusp. lacustris* und *Ephyd. fluviatilis*. Soweit meine Beobachtungen reichen, sind beide grün, wenn sie am Lichte wachsen und sich mehr an der Oberfläche des Wassers angesiedelt haben; sie sind dagegen schmutzig weiss oder grau, wenn sie unter breiten Brücken, oder wenn sie in der Tiefe leben. So erklärt sich hier, dass ein und dasselbe Exemplar zur Hälfte grün, zur Hälfte farblos sein kann, wenn es nämlich an der Seite einer Brücke halb im Lichte, halb im Schatten gefunden wird. Ueber Farbenverschiedenheiten der 3 anderen in der Spree lebenden Arten kann ich deshalb keine Angaben machen, weil ich sie bisher nur unter Brücken farblos gefunden habe.

Es wurden nun im Herbste eine Anzahl grüner *Eusp. lacustris* aus dem Tegeler See und farblose aus der Spree in Aquarien verteilt und ebenso grau und braun gefärbte Exemplare von *Spongilla fragilis* des Tegeler Sees eingesetzt, um die Gemmulation zu beobachten.

An den Exemplaren von *Spongilla fragilis* traten im Parenchym kleine weisse Flecke auf, die sich bald vergrösserten und sich mit einer feinen Kutikula umgaben, wie Lieberkühn die Bildung der jungen Gemmulä zuerst geschildert hat. Ich entnahm nun solche weisse Flecke dem Parenchym und untersuchte sie auf ihre Bestandteile. Der Inhalt bestand aus feinkörnigen Zellen und aus anderen, welche schon ganz mit Dotterkörnern erfüllt waren; in keiner Zelle waren grüne Körner sichtbar und ebenso wenig liess sich irgend ein anderes Pigment nachweisen[1]). Bei den grün gefärbten *Eusp. lacustris* dagegen traten als Anfänge der Gemmulä kleine, ebenfalls wenig scharf umschriebene, aber grüne Flecke auf, welche aus amöboiden, einkernigen Zellen bestanden. Unter diesen waren diejenigen, die einen Inhalt aus ungleich grossen Körnern trugen, neben Dotterkörnern mit zahlreichen Zoochlorellen erfüllt. Die grünen Körper waren in den unausgebildeten (d. h. ohne innere Kutikula) wie in den vollendeten Gemmulä von zweierlei Grösse. Die einen massen 0,0024 mm, die andern 0,00125 mm. An demselben Tage, an welchem ich diese Messungen vornahm, bestimmte ich auch die Grösse der Zoochlorellen einer *Ephyd. fluviatilis*. Die in den amöboiden ungleich körnigen Mesodermzellen liegenden grünen kleineren Körper massen 0,00125—0,00186 mm, die grösseren 0,0025 mm. Später sah ich auch im Oktober bei dieser Art Zoochlorellen, welche sogar 0,005 mm hatten. Brandt (272) giebt als Grösse derselben bei Spongilla 0,0015—0,003 mm, Lankester (312) $^1/_{10000}$ bis $^1/_{12000}$ Zoll an. Es ist mir nie geglückt, in den nach Angaben von Brandt hergestellten Präparaten den Kern nachweisen zu können, von dessen Vorhandensein sich Klebs (Biol. Centralbl. Bd. 4. 1885)

[1]) Die Angabe von R. Schneider (417), dass die Zellen der Gemmulä von *Spongilla fragilis* grüne Körper enthielten, beruht auf einem Missverständnis seinerseits.

bei Infusorienzoochlorellen überzeugt hat. — Die grün gefärbten Anlagen der Gemmulä in *Eusp. lacustris* vergrössern sich nun und setzen sich schärfer von dem umliegenden und zergehenden Parenchym ab, sie umgeben sich mit der inneren gelblichen Kutikula und scheinen zunächst noch als grünliche Inseln durch das Schwammgewebe hindurch. Sobald aber die innere Kutikula dicker wird, wird auch die grüne Farbe durch die nun gelbbräunliche Hülle verdeckt: die Gemmula ist nun gelb oder gelbbraun und zeigt nun dieselbe Farbe wie die von *Spongilla fragilis*. Auf diese Erscheinung passt die Stelle bei Esper (41), dass die Gemmulä der Süsswasserschwämme anfangs grünlich oder bläulich, später ockergelb und im Zustande der Reife braun bis aschgrau seien. Abbildungen solcher grün und bräunlich gefärbter Gemmulä von *Ephyd. fluviatilis* findet man bei Laurent (116).

Obwohl ich nun nicht das Zusammenwandern von zoochlorellenhaltigen Zellen des Parenchyms zur Gemmulaanlage wirklich gesehen habe, so nehme ich doch einstweilen an, dass die ungleich körnigen mit Zoochlorellen erfüllten Zellen, welche man bei grün gefärbten *Euspongilla lacustris* in den jüngsten, für das blosse Auge sich als grüne Flecke im Schwammparenchym dokumentirenden Gemmulaanlagen findet, mit jenen Zellen identisch sind. Diese Zellen füllen sich allmählich mit Dotterkörnern, der Gemmulakeim umgiebt sich mit einer Hülle und die grünen Körner überwintern in der Gemmula, um im Frühling mit den Zellen auszukriechen. Durch Zuchtversuche kann man sich leicht davon überzeugen, dass aus den anfangs grünen Gemmulä von grünen *Eusp. lacustris* sich im Frühling sogleich wieder grüne Schwämme entwickeln, und dass aus den weissen Gemmulakeimen farbloser oder grau gefärbter Exemplare zunächst wieder farblose Schwammindividuen entstehen. Bringt man ferner die Gemmulä von grau oder braun gefärbten *Spongilla fragilis* zum Keimen, so entwickeln sich aus ihnen rein weisse Schwämme, welche erst später die graue oder braune Farbe des Muttertieres annehmen. Deshalb sind auch die kleinen 1—2 mm grossen Schwämme, welche man in unseren Seen und Flüssen findet, entweder farblos oder grün.

Ich muss hier einschalten, dass aber auch Gemmulä farbloser *Eusp. lacustris* Zoochlorellen enthalten können, denn ich habe sowohl in den Zellen ausgebildeter Gemmulä von *Eusp. lacustris* als *Ephyd. mülleri*, welche von rein weisser Farbe waren, vereinzelt grüne Körper gefunden, die mit Zoochlorellen identisch waren. Wenn die Zoochlorellen im Parenchym unserer Schwämme nur vereinzelt vorkommen, so erscheinen sie natürlich dem blossen Auge farblos oder weiss, falls kein anderes Pigment vorhanden ist (s. das folgende Kapitel).

Ich habe noch einige Bemerkungen über die Farbe und den Bau der Zoochlorellen in den Gemmulä von *Eusp. lacustris* zu machen. Die Zoochlorellen sind im September und Oktober nicht von denen sommerlicher Schwämme zu unterscheiden. Später im

Dezember, besonders aber im März und April, zeigen sie nicht mehr die rein grüne Farbe wie im Anfange, sondern sind gelbgrün gefärbt. Auch die aus überwinterten Gemmulä grüner Schwämme sich entwickelnden Individuen sind anfangs von gelbgrüner Farbe und nehmen erst nach Wochen die dunkelgrüne Farbe an, welche diesem Schwamme im Tegeler See eigen ist. — In den Zoochlorellen der Gemmulä findet man im Dezember bis zum April in dem protoplasmatischen Teil sehr häufig einen bis vier farblose hellglänzende, runde Körnchen, welche sich mit Jod nicht bläuten; so beschaffene Zoochlorellen wiesen öfter zwei bis drei Chlorophyllkörner auf. Auch fand ich an anderen lebenden Zoochlorellen öfter statt der hellen Körnchen im Plasma ein mattes Korn, welche ich nicht für identisch mit den von Haberlandt[1]) beschriebenen halte. Hamann (301) hat bei *Hydra* in dem Chlorophyllkorn Stärke gefunden, es ist mir ebensowenig wie Lankester (312) gelungen, Stärke in den Chloroblasten der Spongillidenzoochlorellen zu finden.

In den Fig. 17 u. 16 habe ich eine einkernige und eine zweikernige Zelle aus einer Ende Dezember untersuchten Gemmula grün gefärbter *Eusp. lacustris* abgebildet. Die Gemmula wurde auf dem Objektträger mit der Nadel geöffnet und die Zellen des Keimes durch Wasserentziehung mit Fliesspapier stark abgeplattet, so dass alle grösseren Dotterkörner auf ihrer flachen Seite liegen. Die Zoochlorellen enthielten ein bis drei Chlorophyllkörner und waren vielfach in ihrem protoplasmatischen Teile mit hellglänzenden Körnern versehen. Lankester (312) hat gegen Brandt (291. 316) in Abrede gestellt, dass den Zoochlorellen eigenes Plasma neben dem Chlophyllkorn zukomme. Man kann sich aber in folgender Weise leicht davon überzeugen, dass an den grünen Körnern ausser dem Chlorophyll noch eigenes Protoplasma vorkommt. Macht man von einer grün gefärbten Spongillide ein Zupfpräparat und wartet man, bis sich die rundlichen Zellen gestreckt haben, so sieht man in den Zellen mit einem Inhalt von ungleich grossen Körnern, Kern und Kernkörper zahlreiche Zoochlorellen, deren Bau so innerhalb der Schwammzelle studirt werden kann. Auch an einer kleinen lebenden Spongillide kann man sich an den Zoochlorellen von der Anwesenheit eines protoplasmatischen Teiles neben dem Chlorophyllkorn vergewissern. Dasselbe sieht man auch an Zoochlorellen, die in näher zu besprechender Weise erhalten werden. Legt man kleine Schwammstücke, die man aus grösseren grünen Exemplaren ausgeschnitten hat, in geeignete Aquarien, so erhält man in einigen Tagen regenerirte mit Haut und Oscularröhren versehene Schwämme. Diese lassen sich wochen- und monatelang am Leben halten und gehen unter allmählicher Verkleinerung ihres Körpers ein. Dabei kommt es vor, dass sich um einen solchen nach und nach kleiner

[1]) Die Organisation der Turbellaria acoela von L. v. Graff. Mit einem Anhang über den Bau und die Bedeutung der Chlorophyllzellen von Convoluta roscoffensis von G. Haberlandt p. 79. 1891.

werdenden Schwamm ein grüner Anflug bildet. Dieser grüne Hof besteht, abgesehen von etwaigen Protozoen und Schwammnadeln, aus Zoochlorellen, und wird wohl dadurch entstanden sein, dass bei der allmählichen Verkleinerung des Schwammes die peripheren Zellen abstarben, wobei die grünen Körper ins Freie gelangten und an dem Glase haften blieben. Auch an so natürlich isolirten Zoochlorellen fand ich neben dem Chlorophyllkörper den protoplasmatischen Teil.

Wenn man nun in den Zellen einer grün gefärbten Gemmulaanlage Zoochlorellen findet, so soll damit nicht gesagt sein, dass auch alle die ungleich gekörnten Zellen der Gemmula Zoochlorellen enthalten. Man findet vielmehr neben den Zellen mit Zoochlorellen andere in ihrem Bau jenen gleichend, aber ohne die grünen Körper. Dies hat wahrscheinlich in folgendem seinen Grund. In dem Mesoderm grün gefärbter Spongilliden kommen stets zahlreiche ungleich gekörnte Zellen vor, welche frei von Zoochlorellen sind, sobald nur der Schwamm eine gewisse Dicke erreicht hat. Denn die Zoochlorellen leben nur in den oberflächlich gelegenen Parthien der Schwämme, und es ist bei grün gefärbten Exemplaren, welche mehr als $^1/_2$ cm Dicke der Kruste erreichen, nur die äussere Parthie grün, die innere aber farblos. Dünnere Krusten sind dagegen bis auf den Grund grün gefärbt. Die Beobachtung von Jackson (224), dass eine Spongillide auf dem Bruch innen weiss sei und eine grün gefärbte Rinde zeige, ist vollkommen richtig. Die Zoochlorellen verhalten sich hierin also wie die Algen, welche F. E. Schulze bei Hornspongien fand und wie andere von Brandt (316) an Tieren beobachteten Algenformen.

Weitere Untersuchungen müssen zeigen, ob auch bei grün gefärbten Exemplaren anderer Spongillidenspezies die Zoochlorellen bei der Gemmulation mit in die Gemmulä eingehen. Wie oben erwähnt, hat Laurent grüne Gemmulä bei *Ephyd. fluviatilis* gesehen. Bei der Encystirung zoochlorellenführender Protozoen scheinen sich die Zoochlorellen verschieden zu verhalten. Nach Geza Entz (Biol. Centralbl. Bd. 2 p. 458 u. 459. 1892) werden sie bei *Acanthocystis aculeata* vor der Encystirung konstant ausgestossen, während nach Dangeard (Comptes rendus Ac. Sc. Paris T. 108 p. 1313—14. 1889) die Zoochlorellen bei *Ophrydium versatile* bei der Einkapselung mit eingeschlossen werden und ihre grüne Farbe innerhalb der Cyste nicht verändern. —

## Ueber das braune Pigment von Spongilla fragilis Leidy

(Fig. 18—21).

Leidy (123), der Entdecker dieser bisher in Deutschland, England, Frankreich, Oesterreich-Ungarn, Russland, Sibirien und Nordamerika gefundenen Spongillide giebt an, dass dieselbe nie grün sei und auch niemals dem Lichte ausgesetzt wachse. Noll (195 und 379)

fand dieselbe Art in Deutschland gelblichgrau im Schatten und grün, wenn sie am Sonnenlichte wuchs. Im Baikalsee ist dieser Schwamm von grüner Farbe, Dybowski (295). Potts (402 und früher) sah farblose Exemplare unter Steinen und andere, welche grün waren und sich am Lichte angesiedelt hatten. Nach Petr (367) ist „die Farbe bräunlich gelb oder grünlich aber auch weisslich und ganz weiss.“ Vejdovsky (402) giebt als das Kolorit blass oder braun an. Andere, besonders ältere Angaben beziehen sich auf trockne oder auf Alkoholexemplare.

Meine Wahrnehmungen über die Farbe dieser Art im Tegeler See habe ich oben mitgetheilt (p. 262). Ich will hier noch hinzufügen, dass auch die braune Farbe offenbar vom Lichte beeinflusst wird, denn es kommen Exemplare vor, welche an der nach dem Schilfrohrwalde zugekehrten Seite heller braun gefärbt sind, als an der stärker belichteten, dem Rande des Schilfes zugewandten Seite.

Weitere Beobachtungen über die Farbe der Süsswasserschwämme habe ich während eines längeren Aufenthaltes am Hellensee bei Lanke (Prov. Brandenburg) gemacht. Dieser See ist zum grössten Teile mit alten Buchen und mit Gebüsch umstanden. Die unmittelbar am Ufer im Schatten des Laubwaldes wachsenden, oft mit der Hand erreichbaren Schwämme sind fast alle farblos, das heisst schmutzig weiss gefärbt. Dagegen sind die vom Ufer weiter entfernten, an den Schilfrohrstengeln sitzenden Spongilliden, welche hier dem Lichte mehr ausgesetzt sind, entweder grün oder sie sind gelblich oder hell bis dunkelbraun gefärbt; andere sind nur auf der dem Lichte zugekehrten Seite grün und auf der anderen vom Lichte weggewendeten Fläche braun, (Fig. 21). Die Speziesbestimmung[1]) dieser am Rohr wachsenden Schwämme ergab, dass *Eusp. lacustris* und *Ephyd. fluviatilis* stets grün waren, während *Spong. fragilis* in rein grünen, rein braunen und in grün und braun zugleich gefärbten Stücken vorkam (Fig. 21). Oft wuchsen mehrere, bis neun Exemplare dieser Art an ein und demselben Rohrstengel übereinander, der eine Teil war grün, der andere braun tingirt. Dies überraschte mich sehr, so dass ich genau auf die Farbe der *Spong. fragilis* achtete und weitere Exemplare sammelte. Ich fand noch andere, bei denen die grüne und die braune Färbung an einem und demselben Stücke auftrat, aber in anderer als in der vorhin genannten Weise. Es waren nämlich nur die Ränder des Schwammes grün, die übrigen zentralwärts liegenden Teile aber braun und andere Exemplare, welche Höcker, Wülste, Gruben und Rinnen zeigten, (während die *Spong.*

[1]) Bei der Bestimmung der bei uns vorkommenden fünf Süsswasserschwammarten können wirkliche Schwierigkeiten nur bei Ephydatia fluviatilis und Spong. fragilis entstehen, welche ohne Gemmulä schwer auseinander zu halten sind. Man findet aber bei Spong. fragilis auch im Sommer meist an der Basis des Schwammes die leeren, pflastersteinartig abgelagerten Gemmulä mit ihren gedornten Stabnadeln.

*fragilis* gewöhnlich eine ebene glatte Oberfläche aufweist[1]) waren durch eine braune Färbung ausgezeichnet, welche in einer scheinbar vom Lichte unabhängigen Weise durch grüne Bezirke unterbrochen wurde.

Nachdem ich das Vorkommen verschieden gefärbter *Spong. fragilis* kennen gelernt hatte, suchte ich den Sitz und die Eigenschaften derjenigen Substanz auf, welcher dieser Schwamm seine braune Farbe verdankt. Es zeigte sich an den frisch aus dem Wasser gezogenen Stücken zunächst, dass das braune Pigment an der Oberfläche aller Krusten am dunkelsten war und nach innen bald an Stärke abnahm; dickere, über 2mm. Höhe erreichende Krusten waren an ihrer Basis weiss gefärbt. In dieser Verteilung des Pigmentes im Schwamme verhielten sich also die braunen Schwämme wie die grünen (s. oben). Ich entnahm nun von solchen *Spong. fragilis*, welche allseitig braun gefärbt waren, kleine Stückchen aus den oberflächlichen Schwammschichten und zerfaserte sie unter dem Mikroskop. Das zerzupfte Gewebe zeigte die gewöhnlichen Bestandteile des Spongillidenweichkörpers: Geisselkammern, einzelne oder mehrere zusammenhängende Geisselkragenzellen, Epithelzellen und die beiden Sorten von amöboiden Zellen, die einen mit einem Inhalte von farblosen, glänzenden, ungleich grossen Körnchen, die andere erfüllt mit farblosen, hellen, gleich grossen Körnchen[2]), ferner fanden sich freie Kerne in dem Präparat. In den Zellen mit ungleich grossen Körnchen lagen nun in dem Plasma noch andere Körner, welche hellglänzend, rundlich oder unregelmässig gestaltet waren, meist eine eckige Form zeigten und hellgelb bis gelbbraun gefärbt aussahen (Fig. 18 u. 19). Diese Körner waren entweder sehr zahlreich in einer Zelle vorhanden und verdeckten dann den übrigen Zellinhalt ganz, oder es kamen nur wenige, oft nur einzelne darin vor. Sie haben eine Grösse von 0,0008 bis 0,0043 mm und sind öfter zu grösseren Klumpen zusammengeballt. Sie fanden sich nur in den genannten Zellen und auch nur in dem inneren Schwammkörper, während sie in den Zellen der äusseren die ganze Spongillide umgebenden Haut durchaus fehlten. Ich habe schon oben hervorgehoben, dass sich die Zoochlorellen der Süsswasserschwämme nur in den Zellen finden, deren Inhalt aus ungleich grossen Körnern besteht und auch hier finden sie sich ganz vorzugsweise im Innern des Schwammes und fehlen in den Zellen der äussern Haut. Nur bei grünen Schwämmen, welche in Aquarien gehalten wurden, habe ich die Zoochlorellen auch oft in der äusseren Haut gefunden. Von den Zoochlorellen unterscheiden sich die gelbbraunen Körner von *Spong. fragilis* durch ihre unbestimmte Gestalt und ihre Farbe hinlänglich. An Körnern, welche isolirt in den Zupf-

[1]) Noll (415) giebt an, auch verzweigte Büsche von *Spongilla fragilis* gefunden zu haben. Ich habe diese Art nie anders als krustenförmig gesehen und alle Autoren schildern sie nur als Krusten bildend.

[2]) Auf die von Delage, Arch. Zool. exp. 2es. Vol. 10. 1892 (erschienen 1893) beschriebenen Zellen komme ich im 3. Teil meiner Studien zurück.

präparaten lagen, habe ich öfter an einer Seite etwas Protoplasma anhängend gefunden, in der lebenden Zelle dagegen vermisst man diesen plasmatischen Teil. Die Körner werden von Alkohol in ihrer Farbe nur wenig verändert, so dass eine in starken öfters gewechseltem Spiritus aufbewahrte *Spong. fragilis* noch nach Jahren eine graubraune Farbe behält, während die grün gefärbten Schwämme in Alkohol natürlich rein weiss werden. Braunes in Alkohol nicht lösliches Pigment findet sich auch bei anderen Spongien z. B. bei *Stelletta grubei* (Lendenfeld, Die Gattung Stelletta, Berlin 1890 p. 15).

Es wurden nun auch Exemplare von *Spong. fragilis* untersucht, welche sowohl grün als braun waren. Die Zellen der grün gefärbten Teile führten Zoochlorellen und in den Zellen brauner Partien fand ich wieder die braunen Körner. Daneben kamen aber viele Zellen zur Beobachtung, welche sowohl Zoochlorellen als braunes Pigment bargen. Ferner habe ich auch in solchen *Spong. fragilis*, welche nichts von einer grünen Färbung erkennen liessen, sondern allseitig braun waren, solche Zellen mit braunem und grünen Pigment zugleich gefunden.

Von den Süsswasserschwämmen kennen wir seit langem Pigmente, welche anders als grün gefärbt sind; sie sind indessen bisher nicht genauer untersucht worden. So hat Carter (121) in Bombay eine graue bis lilagleiche *Spongilla cinerea* gefunden, deren Farbe durch kleine ebenso gefärbte Körnchen hervorgerufen wurde, die sich in den Schwammzellen fanden. Clark (201) giebt an, dass das Pigment seiner gelbbraunen *Spongilla arachnoidea* — einer Art, die Potts in seiner Monographie nicht unterbringen konnte — sowohl in den Zellen des Parenchyms als in den Geisselkammerzellen vorkomme. Es mag hier auch darauf aufmerksam gemacht werden, dass Lankester (312) an farblosen und blass lachsfarbenen Spongilliden in den amöboiden Zellen farblose, eckige Körnchen gefunden hat, die er für identisch mit den Chlorophyllkörnern der grünen Süsswasserschwämme hält; er glaubt, dass diese farblosen Körner nur deshalb keinen grünen Farbstoff bilden, weil sie abseits vom Lichte sich befinden.

Eine der braunen *Spong. fragilis* ziemlich gleiche Farbe besitzt die im Tegeler See sehr verbreitete *Hydra fusca L.* Auch unter den dort lebenden *Planarien* finden sich Exemplare, deren Kolorit ganz mit dem des genannten Schwammes übereinstimmt. Ich untersuchte deshalb im April braun gefärbte *Planaria torva* und *lugubris*, ferner noch braune und fast schwarz gefärbte *Dendrocoelum punctatum* und die schwarzen *Polycelis nigra*. Bei allen diesen Formen fand sich das Pigment in Gestalt kleiner, hellglänzender, aber meist gerundeter Körnchen, die stets zu grösseren Haufen beisammen lagen. Das braune Pigment von *Hydra* hat neuerlich Mr. Greenwood[1]) untersucht. Nach ihr sind die Körner braun bis schwarz und resistent gegen die meisten chemischen Lösungsmittel. Sie finden sich nur in den vakuolenführenden Zellen des Entoderms und auch hier nur

[1]) Journ. Physiology Cambridge, Vol. 9 p. 317—344. Pl. 1888.

zu gewissen Zeiten. Als färbende Substanz ist dieses Pigment nur bei *Hydra fusca* vorhanden, es kommt aber auch bei *Hydra viridis* zusammen mit den grünen Körpern vor. Es findet sich bei *Hydra fusca* in zweierlei Formen: als Imprägnirung der Proteinsubstanz und als kleine, dunkle, eckige oder krystallinische Fragmente, welche der Proteinsubstanz anhaften. Verf. glaubt, dass in der ursprünglich farblosen Proteinsubstanz der vakuolenführenden Entodermzellen eine braune Substanz abgesondert wird, welche später die krystallinische Beschaffenheit annimmt. Das braune Pigment ist als ein Exkret der Zelle aufzufassen und wird von dieser während der Verdauung in die Körperhöhle ausgestossen, nachdem die einzelnen Körner zu Gruppen zusammengelagert wurden. Dass zwischen den braunen Pigmentkörnern und den Chloroblasten von *Hydra viridis* Uebergänge vorkommen (Lankester), glaubt Verf. nicht annehmen zu können. Ich habe an *Hydra fusca L.*, welche Ende Mai und September im Tegeler See gesammelt waren, das braune Pigment untersucht. Die eine Form desselben, welches der Proteinsubstanz angehört und in jeder Zelle eine Anzahl der rundlichen Körner gelblich bis braun erscheinen lässt, habe ich bei *Spongilla fragilis* bisher nicht gefunden. Dagegen glich die andere Form des Pigmentes in der Gestalt ganz den Körnchen dieses Schwammes. Sie lagen in der *Hydra* immer in Gruppen zusammen und hatten eine gelbliche, bräunliche bis fast schwarze Farbe. Nur lagen bei der *Hydra* nur wenige dieser Pigmentkörner in jeder Zelle, während ich bei der Spongille in allen Monaten Zellen fand, die fast ganz von jenem Pigment erfüllt waren.

Ueber die Bedeutung der braunen Körner von *Spong. fragilis* kann ich keine bestimmte Ansicht äussern. Ich will aber darauf hinweisen, dass die Pigmentkörner bei Spongien verschiedene Deutungen erfahren haben (cf. Vosmaer, Bronn Porifera p. 439 und Lampe, Arch. f. Naturg. 52. Jahrg. 1886 p. 15). Möglicherweise sind auch jene braunen Körnchen wie bei *Hydra* Exkrete der Zelle; dass sie Vorläufer der grünen Körner sein können, ist wohl ausgeschlossen. Es scheint mir zur Lösung der Frage die Thatsache von Wichtigkeit, dass sich die braunen Körner neben den Zoochlorellen in ein und demselben Schwamme finden. Bei den meisten am Lichte wachsenden Exemplaren ist entweder das grüne oder das braune Pigment das vorherrschende. Nimmt man an, dass die grünen Körper Algen sind, so würde es nichts befremdendes haben, dass in den Zellen unserer Schwämme Algen und tierisches Pigment nebeneinander vorkommen, da Brandt (316) die Existenz beider nebeneinander nachgewiesen hat. Weiter möchte ich betonen, dass die braunen Körner keine notwendigen Teile des Spongillidenkörpers sind, denn sie fehlen solchen Exemplaren, welche unter Steinen, Brücken etc. leben; dasselbe ist bekanntlich der Fall bei den sog. Zoochlorellen.

## Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Keimfähigkeit der Gemmulä.

Wenn man annimmt, dass die Süsswasserschwämme von Meeresspongien abstammen, welche sich dem Aufenthalte ans süsse Wasser angepasst haben (O. Schmidt 197), so sind die Gemmulä als erworbene Fortpflanzungskörper aufzufassen (Marshall 323, Sollas 353). Auch wenn man sich der Auffassung Lendenfeld's (394) anschliesst, nach welcher die Spongilliden unveränderte Nachkommen niederer Urtiere sein sollen, würde man die Gemmulä als erworbene Schutzvorrichtungen ansehen müssen. Sie dienen dem in den Tropen durch das Austrocknen der Gewässer absterbenden Schwamme einerseits zur Erhaltung, andererseits zu seiner Verbreitung (Marshall 324). Derselbe Zweck wird auch in unserem Klima durch die Gemmulä erreicht. Diese treten bei uns in der Regel gegen Ende des Herbstes auf, und es scheint, als ob hier die Gemmulation dadurch bedingt wird, dass der Schwamm der allmählich sinkenden Temperatur des Wassers nicht zu widerstehen vermag und absterben muss.

Nach Goette (373) ist „eine Gemmula nach ihrer Anlage ein Stück des Schwammkörpers, dessen sämmtliche Parenchym- und Epithelzellen durch Hypertrophie sich in einen kompakten Haufen indifferenter gleichartiger Elemente verwandeln.“ Die Hypertrophie hat die Atrophie des noch übrig bleibenden Schwammgewebes zur Folge, „die Gemmulation bedingt den Tod der Spongillen.“ Abgesehen davon, dass die Entwickelungsgeschichte der Gemmulä noch einer erneuten Untersuchung bedarf (cf. Biol. Centralbl. Bd. 13. p. 124 etc. 1893), so hat Goette mit seiner eben wiedergegebenen Ansicht nicht erklärt, aus welchem Grunde die Bildung der Gemmulä in unseren Breiten in der Regel gegen Ende des Herbstes erfolgt. Ich sage in der Regel, denn es sind mir nur wenige Ausnahmen bekannt, dass bei uns Süsswasserschwämme auch zu einer andern Zeit Gemmulä bilden. Allerdings sprechen aber gerade diese Abweichungen von der Regel dafür, dass die Gemmulation nicht allein auf die allmählig sinkende Wassertemperatur zurückgeführt werden darf Diese Ausnahmen sind die folgenden. Noll (415) teilt mit, dass eine im Aquarium gehaltene *Ephydatia fluviatilis* stets dann unter Gemmulabildung einging, wenn sie eine gewisse Dicke erreicht hatte. Die Gemmulä traten einmal im April, ein anderes Mal im Juli auf und der Verfasser führt das Absterben seines Schwammes unter Gemmulation auf ungünstige Ernährungsverhältnisse zurück. Von anderen Autoren sind bei derselben Art Gemmulä in dem Parenchym des Schwammes sogar zu allen Jahreszeiten gefunden worden, so von Lieberkühn (176) und mir (385) in der Spree, von Goette (373) im Rostocker Hafen; indessen fehlten bisher noch bestimmte Angaben darüber, ob diese Gemmulä nicht etwa schon im Herbste des vorigen Jahres gebildet wurden und mit dem Weichteil den Winter überdauerten. Nach den Beobachtungen, welche ich seither über den

Zeitpunkt, wann bei *Ephyd. fluviatilis* die Gemmulä auftreten, gemacht habe, geht folgendes hervor. An einigen Lokalitäten pflanzt sich der Schwamm im Sommer geschlechtlich fort und erst im Herbste treten Gemmulä auf und der Schwamm stirbt dabei ab. An anderen Orten werden auch neben den geschlechtlich erzeugten Keimstoffen (Eier und Samen) im Sommer Gemmulä gebildet, dabei zerfällt der übrige Schwammkörper aber nicht, sondern lebt weiter fort durch den Winter hindurch (Spree Berlin). In noch anderen Gewässern werden Gemmulä nur dann gebildet, wenn der Schwamm aus nicht näher bekannten Gründen abstirbt, die in solchen Seen lebenden Schwämme perenniren und entbehren für gewöhnlich der Gemmulä (Tegeler See).[1])

Weiter ist mir von *Ephyd. mülleri*, *Spong. fragilis* und *Eusp. lacustris* bekannt, dass auch mitten im Sommer Gemmulä gebildet werden können. Diese Arten perenniren nicht, sondern zerfallen für gewöhnlich gegen Ende des Herbstes vollständig unter Gemmulabildung. Bei *Ephyd. mülleri* und *Spong. frag.* habe ich aber gesehen, dass die Exemplare schon im Juni und Juli Gemmulä bildeten und abstarben. Auch bei *Eusp. lacustris* sind mir schon im Sommer Gemmulä aufgestossen. In einer Bucht des Tegeler Sees, in welcher diese Art besonders zahlreich vorkommt, traf ich unter den Exemplaren, die alle in geschlechtlicher Fortpflanzung begriffen waren, am 25. Juli 1892 ein solches, welches vollständig von grün gefärbten in der Bildung begriffenen und von anderen gelblichen ausgebildeten Gemmulä durchsetzt war; im Weichteil dieses Schwammes fanden sich ausserdem zahlreiche Larven.

Es mögen hier noch einige Worte über das Fehlen von Gemmulä an aussereuropäischen Spongilliden Platz finden. Marshall (323) hat zuerst den Gedanken ausgesprochen, dass es perennirende, dem Einfluss der Jahreszeiten unterworfene Süsswasserschwämme geben könne. Später haben Goette (373) und Potts (402) dasselbe geäussert, ohne freilich Marshalls ausführlicher Arbeit zu gedenken. Als Beweis seiner Annahme konnte Marshall die gemmulalose Gattung *Lubomirskia* aus dem Baikalsee anführen, welche später auch im Behringsmeer gefunden worden ist. An zwei mir von Herrn Dr. Skrebitzky in Petersburg übersandten, von Radde und

[1]) Um mich davon zu überzeugen, dass diese Art nach der geschlechtlichen Fortpflanzung noch lange weiter lebt, habe ich (422) Zuchtversuche in Aquarien angestellt. Sodann habe ich auch die Schwämme an ihrem natürlichen Standorte, im Tegeler See, kontrollirt. Es wurden mehrere Exemplare im Juli mit Schildern aus Zinn gekennzeichnet und bis zum April des folgenden Jahres allmonatlich einer Untersuchung unterzogen. Keins dieser Exemplare starb ab und bei keinem wurden Gemmulä gefunden. Dass das Auftreten von Gemmulä bei der *Eph. fluviatilis* des Tegeler Sees eine seltene Erscheinung ist, schliesse ich daraus, dass ich seit 1884 dem Vorkommen dieser Fortpflanzungskörper besondere Beachtung geschenkt habe und dass von mir nur an zwei im Juli absterbenden Exemplaren solche in geringer Anzahl gefunden sind (s. oben).

Czekanovsky aus dem Baikalsee mitgebrachten Stücken habe ich auch keine Gemmulä gefunden, bin jedoch nicht im Stande, näheres über die Tiefe, aus welcher die beiden Exemplare stammen, sowie über die Zeit, wann sie gesammelt sind, anzugeben. Auch an der von Joseph in der Grotte von Gurk in Krain entdeckten *Spongilla stygia* glaubt Marshall (323) das vollständige Fehlen der Gemmulä annehmen zu dürfen, weil sie „überflüssig" seien, da diese Spongilla „sich jahrein jahraus unter gleichen oder doch nahezu gleichen Existenzbedingungen finden wird". Joseph hat allerdings an diesem Schwamme weder im September noch im April Gemmulä gefunden, allein es scheint mir der Gegenstand noch einer genaueren Prüfung wert. Bei seiner Betrachtung über die Gemmulabildung der Spongilliden hat Marshall auch die Formen herangezogen, welche unter ganz anderen Lebensbedingungen existiren als die bei uns sich findenden Süsswasserschwämme und auch dort fand Marshall gemmulalose Formen, nämlich *Potomolepis* vom Congo und *Uruguaya* aus Uruguay. Inzwischen hat Hinde (411) das Vorhandensein von Gemmulä bei *Uruguaya* konstatirt. Hinde ist geneigt anzunehmen, dass grosse Exemplare von *Uruguaya coralloides* und *macandrewi* nur dadurch zu stande kommen können, dass die Schwämme mehrere Jahre lang ununterbrochen fortwachsen, ohne dass eine Periode der Ruhe durch Gemmulä einträte. Von *Uruguaya coralloides*, bei welcher die Gemmulä wirklich zu fehlen scheinen, nimmt Hinde die vollständige Abwesenheit der Gemmulä an, bedingt durch günstige Lebensbedingungen. Auch Potts (402) ist der Ansicht, dass in den Tropen lebende Spongilliden dann perenniren, wenn das sie bergende Wasser nicht austrocknet. Fälle von überwinternden Süsswasserschwämmen hat Potts (368) schon vor Goette und Hinde bekannt gegeben; in der inzwischen erschienenen Monographie hat Potts (402) diese Beispiele vermehrt. Es sind die folgenden: *Spongilla aspinosa* (New Jersey, Virginia etc.) perennirt als immergrüner Schwamm, nur wenige Gemmulä wurden im Winter gefunden. Hieraus folgert Verf., dass der Schwamm fähig ist, der niederen Temperatur des Wassers während des Winters zu widerstehen, ohne sich durch Gemmulä zu schützen. *Spongilla lacustris var. abortiva* (Philadelphia) überdauert auch während des Winters als grüner Schwamm und enthielt nur wenige Gemmulä in dem Weichteil. *Heteromeyenia ryderi var. pictouensis* (Pictou in Nova Scotia) wurde auch Ende Dezember unter der Eisdecke als lebhaft grüner Schwamm mit nur wenigen Gemmulä gefunden. *Heteromeyenia ryderi* wurde auf Long Island bei 32° F. mit Weichteil überwinternd angetroffen.

Wir kennen also eine Reihe von Fällen, in denen Süsswasserschwämme in den gemässigten Breiten unter Bildung weniger oder selbst gar keiner Gemmulä überwintern. Es entsteht jetzt die Frage, in welchem Zustande befindet sich der Weichteil des Schwammes im Winter? Bekanntlich gab Lieberkühn (133) an, dass er an den Spongillen der Spree im Winter die Geisselkammern vermisst habe. Dasselbe berichtet Metschnikoff (261), der auch keine

Kanäle? gefunden hat. Herr Professor Wierzejski teilte mir mit, dass in Krakau *Ephydatia fluviatilis* ohne Geisselkammern und ohne Kanäle überwintere. Nach diesen Forschern würde das Schwammparenchym im Winter also einen embryonalen Zustand eingehen; dieser Zustand wäre etwa vergleichbar dem Gemmulakeim. Ich bin zu einem anderen Resultat gekommen. Die von mir in der Spree gesammelten Winterexemplare zeigen nur eine verminderte Anzahl von Geisselkammern und der Schwamm des Tegeler Sees büsst auch im Winter seine Geisselkammern, Kanäle und Oskula nicht ein, nur bei kleinen, bis $^1/_3$ cm grossen fladenförmigen Individuen vermisst man oft das Oskulum, resp. die Auswurfsöffnung; in solchen Schwämmen scheint daher die Thätigkeit der Geisselkragenzellen, die aber auch hier vorhanden sind, zu sistiren. Ich will indessen die vollständige Abwesenheit der Geisselkammern und der Kanäle bei winterlichen Spongilliden durchaus nicht in Abrede stellen, um so mehr als Carter angiebt, dass die Kragenzellen sich zu amöboiden Zellen umwandeln können. —

Ueber das Schicksal der Gemmulä in den Tropen verdanken wir Carter (121. 216) die ersten Angaben. Nach ihm liegen die meisten Süsswasserschwämme in Bombay wenigstens sechs Monate im Jahre trocken, einige sind acht, höchstens neun Monate im Jahre vom Wasser bedeckt. Nach der Periode der Dürre wird aus den unter Wasser geratenen Gemmulä der Schwamm wieder erzeugt. Seit dieser Beobachtung Carters in den Cisternen von Bombay sind von Zoologen und Reisenden in den Tropen eine ganze Anzahl Spongilliden gesammelt, welche jenen Trockenprozess durchmachen, aber nur wenige Angaben liegen darüber vor, wie lange diese Schwämme der Dürre ausgesetzt sind. Potts (402) giebt in seiner mit zahlreichen biologischen Beobachtungen ausgestatteten Monographie von *Meyenia plumosa var. palmeri* an, dass diese Art 9—10 Monate im trockenen Zustande der sengenden Sonne ausgesetzt sei und von *Parmula brownii var. tuberculata* wird angeführt, dass die sie tragenden Baumzweige sich 8—10 Monate ausserhalb des Wassers befänden. Lendenfeld (394) erhielt eine *Spongilla lacustris* aus einem brackischen Tümpel Australiens, welcher zuvor drei Jahre lang trocken gelegen habe. Potts (438) sah aus den Gemmulä floridanischer Schwämme, welche eine Zeit über trocken waren, wieder neue entstehen. Es ist wiederum Carter (121) gewesen, welcher sich durch das Experiment vergewissern wollte, ob Gemmulä, welche mehr als ein Jahr trocken gelegen hatten, noch keimfähig seien. Er brachte ein trocken aufbewahrtes Stück eines Gemmulä tragenden abgestorbenen Schwammes unter Drathgaze in eine Cisterne und fand, dass das Stück nach mehreren Monaten seine ursprüngliche Grösse vielfach übertroffen hatte; ja selbst 7—8 Jahre trocken gehaltene Spongillidenstücke erwiesen sich, in die Cisterne gebracht, noch keimfähig. Indessen sind diese Versuche nicht ganz beweisend dafür, dass eingetrocknete Gemmulä noch nach Jahren junge Schwämme entstehen lassen können, da man nicht weiss, ob

nicht Larven anderer in den Cisternen bereits vorhanden gewesener Süsswasserschwämme sich auf das eingesetzte Spongillidenstück angesiedelt hatten und hier weiter gewachsen waren.

Ich habe versucht, aus Gemmulä zweier tropischer Süsswasserschwämme, welche sehr lange trocken aufbewahrt worden waren, die Schwämme wieder zu gewinnen, jedoch ohne Erfolg. Die von mir benutzten Gemmulä von *Tubella vesparium*, welche Herr Prof. von Martens Ende Mai 1863 im trockenen Zustande an einem Teiche in Borneo sammelte, und die Gemmulä von *Spongilla carteri*, welche über 30 Jahre im trockenen Zustande aufbewahrt waren und welche ich der bekannten Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. Carter verdanke, liessen im Sommer der Jahre 1886 und 87 keine Schwämme entstehen.

Man wird angesichts der Verhältnisse in den Tropen auf die Frage geführt, ob nicht auch bei uns die Süsswasserschwämme Gemmulä erzeugen, wenn das sie beherbergende Gewässer sinkt, so dass die Schwämme allmählig trocken gelegt werden, und ob dann solche Gemmulä, welche eine gewisse Zeit lang trocken gelegen haben, noch wieder Schwämme zu erzeugen im Stande sind. In der Litteratur über Süsswasserspongien finden sich nur zwei Angaben, welche beweisen, dass eingetrocknete Gemmulä von bei uns sich findenden Schwämme ihre Keimfähigkeit nicht verlieren. Gervais (89) giebt an, dass getrocknete Spongilliden im Wasser wieder auflebten, wobei man die Rolle der Sporen sehr leicht studiren könne. Neuerdings hat Zykoff (487) aus Gemmulä von *Ephydatia mülleri*, welche fast zwei Jahre trocken gelegen hatten, wieder junge Schwämme gezogen.

Es liegt aber für uns eine andere Frage näher. Wenn die unter Gemmulation absterbenden Schwämme nicht sehr tief unter der Wasseroberfläche leben, so kann es geschehen, dass die Gemmulä bei starkem Froste in die Eisdecke geraten und hier längere oder kürzere Zeit eingefroren bleiben. So fand ich im November 1883 den Wasserstand des Hertasees auf Rügen so niedrig, dass die dort auf den Wurzeln von Alnus glutinosa lebenden und in Gemmula eingegangenen Spongilliden[1]) ohne Zweifel vom Eise umschlossen

[1]) Im Hertasee fand ich im Herbst 1883 an Pfählen und Baumwurzeln folgende Arten von Süsswasserschwämmen. *Euspongilla lacustris* wird am östlichen Ufer des Sees in dem Graben und in der Umgebung des Boothauses am häufigsten gefunden. Am östlichen und nördlichen Ufer wuchert *Ephydatia mülleri*, von welcher sich hier auch eine Form findet, welche neben der dornigen Gerüstnadel auch die glatte besitzt und deren Amphidisken sehr oft verkrüppelt sind (cf. Wierzejski 424). Dann fand ich noch andere krustenbildende Schwämme, besonders am nördlichen Ufer vorkommend, welche sowohl die glatte Gerüstnadel von *Eusp. lacustris* und deren feine dornige Nadel besitzen als auch Gemmulä tragen, die mit Amphidisken von *Ephyd. mülleri* besetzt sind. Ich halte diese Krusten für durcheinander gewachsene Exemplare von *Eusp. lacustris* und *Ephyd. mülleri*. — *Eusp. lacustris* ist bereits aus dem Hertasee bekannt, Dybowski (338). Die von Noll 379 erwähnte *Spongilla glomerata* (= *fragilis*) ist mir damals nicht zu Gesicht gekommen.

wurden, wenn das Wasser nicht später gestiegen ist. Auch darüber, ob eingefrorene Gemmulä noch keimfähig sind, liegt nur eine einzige Beobachtung vor. Potts (402) teilt mit, dass in einem in Philadelphia gehaltenen Aquarium die Gemmulä von *Eusp. lacustris* durch Zufall eingefroren seien und dass sich aus ihnen später wieder Schwämme entwickelt haben.

Ich habe in den Jahren 1886—89 in verschiedener Weise die Temperatur auf die Gemmulä der bei Berlin sich findenden Schwämme einwirken lassen und will die Versuche nach einander mitteilen.

### *Einfluss der Kälte auf die Gemmulä.*

Um zu prüfen, ob die Gemmulä unserer Spongilliden eine Temperatur unter 0° zu ertragen im Stande sind, ohne abzusterben, wurden in den Wintern 1886/87, 87/88 und 88/89 folgende Experimente angestellt. Ich sammelte im September, November und Dezember 1886 eine Anzahl von Süsswasserschwämmen und verteilte sie in neun Aquarien, welche je nach der Grösse der in Gemmulä übergegangenen Schwämme $^1/_2-4$ Liter Wasser fassten. Die im Freien befindlichen Aquarien enthielten *Eusp. lacustris* aus der Spree, *Spong. fragilis* aus der Spree und dem Tegeler See, *Ephyd. fluviatilis* und *mülleri* aus der Spree. Die *Ephyd. fluviatilis* ging bald im Aquarium vollständig ein und entwickelte eine Menge Gemmulä. Nachdem nun im Februar Frost eingetreten war, fror das Wasser in den Gläsern am 7. Februar vollständig durch, so dass die Gemmulä bis zum Aufthauen des Eises, nach eingetretenem Thauwetter, am 24. Februar, gänzlich vom Eise umschlossen blieben. Jetzt wurden die Gefässe in ein kaltes Zimmer gebracht, und schon in den ersten Wochen des April begann der Inhalt einiger Gemmulä von *Spong. fragilis* auszukriechen; das gleiche fand in der zweiten Woche des April bei *Eusp. lacustris*, *Ephyd. fluviatilis* und *mülleri* statt. Bei einem Exemplare von *Eusp. lacustris* schlüpfte der Keim der Gemmulä erst am 21. April aus. Bei *Spong. fragilis*, deren Gemmulä in einer dicken dem fremden Substrat fest anheftenden Membran eingebettet liegen, verschmolz der ausgekrochene Inhalt der Gemmulä miteinander und bildete bald zollgrosse Schwämme von rein weisser Farbe mit einem resp. mehreren Auswurfsröhren. Auch bei *Eusp. lacustris* und *Ephyd. mülleri*, bei welchen die meisten Gemmulä noch in dem nicht zerfallenen Skeletgerüste des Mutterschwammes steckten, bildeten sich bald grössere Exemplare von Schwämmen. Bei *Ephyd. fluviatilis* dagegen war fast das ganze Skelet zerstört, die meisten Gemmulä waren herausgefallen, aber aus den wenigen noch im Skelet hängenden Gemmulä entwickelten sich einige grössere Schwämme. Diejenigen Gemmulä der drei zuletzt genannten Schwammspezies, welche sich aus den Gerüsten herausgelöst hatten, lagen teils am Boden der Gefässe, teils schwammen sie an der Oberfläche des Wassers[1]). Auch

[1]) Die Angabe von Zykoff (487) „dass die Gemmulä von *Ephydatia mülleri* nicht untersinken, sondern auf der Oberfläche des Wassers schwimmen," bezieht sich offenbar auf getrocknete Gemmulä.

aus diesen Gemmulä entwickelten sich junge Schwämme, so zwar, dass jede Gemmulä einen kleinen mit einem Oskulum versehenen Schwamm entstehen liess, an welchem ich durch Carminpulver die Wasserströmung sichtbar machen konnte. Es waren aber doch bei allen der genannten Arten zahlreiche Gemmulä ganz unverändert geblieben, bei *Eusp. lacustris* und *Spong. fragilis* wohl die Hälfte aller in den Aquarien vorhanden. Der Keim dieser Gemmulä war offenbar zerstört, denn obwohl derselbe noch im April und Mai aus Zellen bestand, welche in ihrem Ansehen nicht von den gewöhnlichen Zellen einer reifen Gemmulä abwichen und überall, soweit ich sie untersucht habe, zwei Kerne zeigten, so quollen doch diese Zellen, in Wasser oder Speichel untersucht, nicht mehr, wie es bei den Zellen einer reifen Wintergemmula der Fall ist, auch zeigten sie keine amöboide Bewegung, wie sie die Zellen eines vor dem Verlassen der Gemmula stehenden Keimes zeigen. Wir wissen durch Lieberkühns (192) Untersuchungen, dass auch abgestorbene Gemmulazellen unter Umständen noch Fortsätze ausstrecken können. Diese Erscheinung ist aber garnicht mit der amöboiden Bewegung lebender Zellen zu verwechseln. — Da die zuletzt besprochenen Gemmulä bis zum 18. Mai ganz unverändert blieben, so halte ich sie für abgestorben.

Im Winter 87/88 wurde folgender Versuch angestellt. Gemmulakrusten von *Spong. fragilis* aus Tegel, im Aquarium gehalten, froren am 26. Dezember vollständig ein und blieben bis zum 24. Januar, also 30 Tage, vom Eise umhüllt. Nach dem Thauwetter trat bald wieder Frost ein, und am Ende des Januar war das Wasser des Gefässes abermals ganz durchgefroren, thaute aber am 5. Februar wieder auf. Vom 20. Februar bis zum 6. März waren die Gemmulä wieder ganz vom Eise umschlossen. Noch im März waren sie abermals vom 12. bis zum 24. eingefroren. Diese mit Unterbrechungen 59 Tage im Eise gelegenen Gemmulä begannen am 14. April in einem im Freien aufgestellten Aquarium junge Schwämme zu liefern, und schon am 23. April waren mehrere grössere aus den einzelnen Gemmulä entstandene und mit einander verschmolzene Schwämme entwickelt, jeder mit mehreren Oskulis und von rein weisser Farbe.

Ganz der gleiche Versuch wurde auch an Gemmulä, welche einen grünen Inhalt zeigten, von *Eusp. lacustris* vorgenommen. Hier kroch nur ein Teil der Gemmulä aus — am 22. April, während die meisten sich nicht mehr bis zum 26. Mai entwickelten. Die ausgeschlüpften Keime der einzelnen Gemmulä verschmolzen sehr schnell mit einander und bildeten zollgrosse grüne Schwämme mit einigen Auswurfsröhren.

Ein weiterer Versuch war dieser. Im Oktober 1888 sammelte ich im Tegeler See zwei Schilfrohrstengel, welche mit 36 kleineren und grösseren Krusten ausgebildeter Gemmulä von *Spong. fragilis* besetzt waren. Sie wurden in einem Aquarium im Freien gehalten. Am 5. November begann der Frost, schon am 7. war das Wasser vollständig durchgefroren. Dann trat bis zum 15. November mehrmals Thauwetter ein; der Eisklumpen schmolz jedoch nur an seiner

Oberfläche, so dass die Gemmulä nicht aus dem Eise kamen. Als sich am 16. November jedoch stärkeres Thauwetter einstellte, zerging das Eis allmählich und am 19. November befanden sich die Gemmulä wieder im Wasser. Ich trocknete dann am 2. Dezember die beiden Rohrstengel bei Zimmertemperatur und legte sie am 3. Dezember auf Ackererde ins Freie. Während dieses Monates trat nur einige Male geringer Frost ein. Am 2. Januar 1889 bedeckte ich die Gemmulakrusten mit einer Schneeschicht von drei Zoll Höhe. Am 20. Januar war der Schnee ganz geschmolzen; am 3. Februar trat Schneefall ein, der auf den Gemmulä bis zum 19. liegen blieb. Ich brachte meine beiden Rohrstengel wieder in ein Aquarium, dessen Wasser am 21. ganz durchfror und erst am 11. März wieder vollständig aufgethaut war. Am 15. März war das Wasser nochmals bis auf die Stengel durchgefroren, aber schon am 18. März war das Eis zu Wasser geworden. Ich liess das Aquarium im Freien stehen; am 17. April bemerkte ich einige kleine weisse Flecke auf den Gemmuläkrusten: der Keim der Gemmulä kroch aus seiner Hülle aus. Schon am 22. April hatten zwei der Gemmulahaufen zwei weisse Schwämme mit je einem Oskulum entwickelt. Am 28. April war das Ergebnis meines Versuches folgendes: Von den 36 Krusten waren 21 zu neuen Schwämmen erstanden, welche rein weiss waren und ein resp. mehrere Oskula zeigten. Von anderen 12 Krusten hatte sich der Inhalt der Gemmulä nur zum Teil aus denselben begeben, aber die entwickelten weissen Schwämme hatten alle Ausströmungsröhren. Nur drei der Gemmulahaufen waren nicht zum neuen Leben wiedererwacht.

### *Einfluss der Wärme auf die Gemmulä.*

Hierüber kann ich nur weniges mitteilen. — Von einigen im Winter 1887 im Aquarium gehaltenen Gemmulakrusten von *Spong. fragilis* aus dem Tegeler See, welche nicht zuvor eingefroren waren, brachte ich am 30. Dez. 87 eine Anzahl in eine Schale ohne Wasser und liess sie bis zum 20. März 1888 in einem ungeheizten Zimmer liegen. An diesem Tage wurden die Krusten in ein Aquarium gesetzt, welches in einem nicht geheizten Zimmer stand; am 26. April schlüpfte der Inhalt aus den meisten Gemmulä aus und entwickelte kleinere und grössere weisse Schwämme; bei 3 Krusten aber war der Inhalt fast aller Gemmulä abgestorben. — Ganz negative Resultate ergaben in demselben Jahre etwas über zwei Monate trocken im Zimmer gehaltene Gemmulä von *Eusp. lacustris*, deren Keim von grüner Farbe war. Sie liessen bis zum 25. Mai keine Schwämme entstehen.

### *Einfluss der Kälte und der Wärme auf die Gemmulä.*

Aus dem vorhin Gesagten geht hervor, dass der Keim der Gemmulä verschiedener unserer Spongilliden durch längeres Verweilen im Eise nicht abgetödtet wird, sondern bei der wärmeren Temperatur des Wassers wieder zu einem neuen Schwamme erwacht. Nun kann

aber in der freien Natur ein Schwamm dicht unter der Oberfläche des Wassers leben, seine Gemmulä können einfrieren und es kann später das Wasser sinken und die Gemmulä liegen ausserhalb des Wassers. Unter dieser Voraussetzung versuchte ich folgendes. Von dem im Winter 1886 vom 7.—10. Januar vom Eise umschlossenen Gemmulä von *Spong. fragilis* trocknete ich am 18. Februar eine Probe in einem nicht geheizten Zimmer und zerschnitt sie in zwei Teile. Beide kamen erst am 14. März, nach 24 Tagen, wieder in einem Aquarium ins Freie. Am 11. Mai waren mehrere Linien grosse weisse Flecke auf den Gemmulakrusten sichtbar, einer dieser jungen Schwämme hatte schon ein dünnes langes Oskularrohr. Am 26. Mai waren beide Krusten zu rein weissen Schwämmen entwickelt und zeigten je ein solches Auswurfrohr; ihr weiteres Schicksal habe ich nicht verfolgt.

Im Frühling 1887 habe ich drei Stücke der 16 Tage im Eise eingeschlossenen und nach dem Aufthauen desselben bis zum 12. April noch unverändert liegenden Gemmulä von *Spong. fragilis* von ihrer Unterlage abgelöst und langsam bei Zimmertemperatur getrocknet. Am 1. Mai ins Wasser gebracht, begannen sie sich am 5. Mai ihres Inhaltes zu entledigen. Am 9. Mai waren über 50 kleine weisse Schwämmchen auf den Gemmulahaufen sitzend, sichtbar, keiner derselben entwickelte aber ein Auswurfsrohr und diese unentwickelten Schwämme starben sämmtlich allmählich ab.

---

## Ueber die Entwickelung von Spongilliden aus deformirten Larven. (Fig. 15).

Lieberkühn hat in seinen Abhandlungen über die Spongillidenentwickelung zu verschiedenen Malen[1]) von einem Abplatzen oder Verlorengehen des Flimmerepithels der Larven oder auch von einem Verschwinden der Wimpern seiner Schwärmsporen gesprochen, ohne dass er sich freilich bestimmt darüber geäussert hat, ob die Larve normaler Weise ihr Wimperepithel einbüsst, und der junge Schwamm nur aus der „Corticalsubstanz“ und „Medullarmasse“ hervorgeht. Die letztere Ansicht hat Goette (373) geltend gemacht; nach ihm entsteht die Spongilla einzig und allein aus dem Entoderm der Larve, während Ganin (245), Maas (449) und Delage (460)[2]) auch das Ectoderm bei der weiteren Entwickelung Anteil nehmen lassen.

---

[1]) Müllers Archiv 1856 p. 11, 14, 405, 412, 414, 504, 507 und 513 ferner 1857 p. 389.

[2]) u. Arch. zool. expér. 2e s. Vol. 10. 1892. Erschien 1893.

Vielleicht deutet aber eine Stelle bei Lieberkühn doch darauf hin, dass die von Goette später vertretene Ansicht auch die Meinung Lieberkühns gewesen ist. In dem Briefe an Siebold (Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 8. p. 309. 1857) heisst es: „Dieselben (die Larven) hatten am 3. oder 4. Tage, von dem Beginn der Beobachtung ab gerechnet, ihr Wimperepithelium abgeworfen und sich an einer Stelle auf dem Boden eines Glasnäpfchens festgesetzt. Die jungen Spongillen sitzen noch immer auf derselben Stelle . . .“

Nun hat freilich Lieberkühn nicht angegeben, ob wirklich das ganze Ectoderm der Larve verloren geht, oder ob nicht etwa viele Zellen erhalten bleiben, von denen aus möglicherweise eine Neubildung des Epithels erfolgen kann. Aber Goette hat sich mit Bestimmtheit für den vollständigen Schwund des Ektoderms ausgesprochen. Da wir nun ferner wissen, dass bei einer sich aus der Gemmula entwickelnden Spongillide der junge Schwamm aus einem Haufen gleichartiger, dotterreicher, nur durch ihre Grösse und die Anzahl ihrer Kerne von einander unterschiedenen Zellen seinen Ursprung nimmt[1]) so schien es mir trotz der entgegengesetzten Darstellungen von Ganin u. Maas möglich, dass sich auch aus einer Larve, die von ihrem Flimmerepithel künstlich befreit worden ist, noch ein Schwamm entwickeln könne. Auch hatten mich meine Beobachtungen über die Regeneration kleiner Stücke, die man aus grösseren Schwammexemplaren herausschneidet und die sich in kurzer Zeit zu jungen Schwämmen entwickeln, dahin geführt, dass die Neubildung verloren gegangener Teile von den Mesodermzellen ausgeht, in der obigen Ansicht bestärkt.

Aus diesen Gründen unternahm ich es, Larven einer Spongillide künstlich von ihrem Wimperepithel zu befreien und solche ektodermlose Larven zur Weiterentwickelung zu bringen. Dass die freischwimmenden Larven Teile ihres Ectoderms bei gewissen Manipulationen leicht verlieren, ist Thatsache. Als ich früher Larven in Pikrinschwefelsäure fixiren wollte, sprang das Epithel in Fetzen ab. Maas (l. c.) giebt an, dass schon eine Schädigung des Ektoderms eintritt, wenn man Larven aus einem Glasrohr ins Wasser fallen lässt. Ich hegte daher die Hoffnung, dass es mir gelingen würde, Larven von ihrem Ektoderm entblössen zu können.

Ende August des vorigen Jahres schnitt ich aus einer mit Larven durchsetzten *Ephydatia fluviatilis* des Tegelsees kleinere Stücke aus und setzte sie in Aquarien. Nach 2 Tagen stellte ich mit den mittlerweile ausgeschwärmten Larven folgende Versuche an. Einige derselben wurden mit wenig Wasser auf eine Glasplatte gebracht und auf diese wurde heftig geklopft; es zeigte sich, dass alle Larven unverletzt geblieben waren. Ich liess nun einige Larven aus einer

[1]) s. oben u. Zykoff (487).

Pipette senkrecht in ein leeres Uhrglas fallen, auch diese Larven waren darnach unverletzt und schwammen in dem herabgefallenen Wasser munter umher. Auch als ich Larven mit einem Tropfen Wasser einen bis drei Meter hoch auf eine Glasplatte fallen liess, war zwar das Epithel an einigen Larven gerissen, aber doch nicht abgeplatzt, an andern Larven war es am vorderen Pole deformirt und einige Nadeln ragten am hinteren Ende weit und frei hervor. Diese Larven sanken, ins Aquarium gebracht, zunächst bis auf den Boden, nach einiger Zeit der Ruhe begannen sie zu schwärmen. Als ich am folgenden Tage wieder einige Larven entnahm und sie in einem Reagensglas mit Wasser sehr stark fünf Minuten schüttelte, wurden alle Ektodermzellen kuglig und die Larven bewegten sich auch nach längerer Zeit nicht mehr, sondern blieben im Grunde des Glases liegen. Als andere Larven ebenso geschüttelt wurden, liess sich konstatieren, dass das Ektoderm teils an dem vorderen, teils an dem hinteren Pole ganz abgelöst, und dass die Höhle im Innern nicht mehr vorhanden war.

Am 4. Tage fand ich einige der aus den Schwammstücken ausgeschwärmten Larven am Boden der Aquarien liegen. In ein Uhrglas mit frischem Wasser gebracht, bewegten sie sich langsam hin und her. Als eine dieser Larven längere Zeit im Reagensglas geschüttelt und noch in einem Tropfen Wasser aus einer Höhe von zwei Metern auf eine Glasplatte gefallen war, zeigte sie nur noch am hinteren Pole Reste des Ektoderms und zwei Nadeln ragten sehr weit am hinteren Ende hervor. Diese Larve entwickelte sich in einem Uhrglasaquarium nach 2 Tagen zu einem jungen Schwamm mit Geisselkammern und Oscularrohr. Eine andere dieser Larven zeigte nach heftigem Schütteln im Reagensglase ein zerrissenes Ektoderm und aus ihr ging, wie ich erwartete, ebenfalls nach zwei Tagen ein junger Schwamm hervor. Eine dritte Larve, ebenso behandelt, hatte nach dem Schütteln ihr Epithel bis auf eine Stelle verloren, an der ganzen übrigen Oberfläche der Larve ragten die mit Dotterkörnern erfüllten Zellen der Innenmasse frei hervor und waren von rundlicher Gestalt. (Figur 15). Auch das noch vorhandene Ektoderm war verändert, die Zellen hatten eine rundliche Form und zeigten keine Geisseln. Unter dem Ektoderm lag ein Spalt, auf welchem die dotterreiche Zellmasse (Mesoderm) folgte. Während ich die Larve zeichnete, überzogen die Ectodermzellen die frei hervorstehenden Nadeln. Ich brachte die Larve in ein Aquarium und beobachtete, dass sie sich auf dem dargebotenen Deckgläschen festheftete und ausbreitete. Nach 2 Tagen waren Geisselkammern und ein Oscularrohr entwickelt und der Wasserstrom in vollem Gange.

Aus diesen Versuchen geht nur so viel hervor, dass sich Larven, die zum grössten Teil ihres Ektoderms beraubt sind, noch zu jungen Schwämmen entwickeln können.

Es entsteht jetzt aber die Frage, geht an solchen Larven auch der Rest des Ectoderms zu Grunde (wie nach der Darstellung von Goette über die Entwickelung der Spongille gefordert werden müsste), oder wird das Ectoderm neu gebildet und von welchem Keimblatte geht diese Regeneration vor sich? Wenn aber keine Neubildung des Larvenektoderms stattfinden würde, dann wäre zu entscheiden, wie an dem jungen Schwamme das Ectoderm *(Maas)* resp. die Geisselkammerzellen *(Delage)* zu stande kommen.

# Figurenerklärung der Tafel VIII und IX.

Fig. 1. Ephydatia fluviatilis. Spree Berlin. Schnitt durch die Schale einer Gemmula. Die innere Kutikula und die zellige Luftkammerschichte sind schwach entwickelt; die äussere Kutikula, welche bei dieser Art sonst vorhanden ist, fehlt ganz. Vergr. 350.

Fig. 2. Ephydatia fluviatilis. Camper See (brackisch). Schnitt durch die Schale einer Gemmula. Es sind hier 2 Lagen von Amphidisken entwickelt, während bei fluviat. bisher nur eine Lage von Belagsnadeln auf den Gemmulä gefunden worden ist. Die obere (äussere) Reihe der Amphidisken sitzt in der äusseren Kutikula. Vergr. 350.

Fig. 3. Ephydatia fluviatilis. Schnitt durch die Schale einer anderen Gemmula von demselben Fundort. Mit 3 Reihen von Amphidisken, zwei in der Luftkammerschichte, die dritte (äussere) ist mit den unteren Scheiben in der äusseren Kutikula eingesenkt. Vergr. 350.

Fig. 4. Ephydatia fluviatilis. Spree Berlin. Dotterkörner aus den Zellen des Gemmulakeimes, a—f von der Seite, g von der Fläche. Stark vergrössert. Nach dem Leben.

Fig. 5. Dasselbe, nach Behandlung mit Eisessig, a von der Seite, b und c von der Fläche. Stark vergrössert.

Fig. 6. Ephydatia fluviatilis. Dotterkörner einer Gemmulakeimzelle mit Boraxkarmin und Malachitgrün gefärbt; a von der Seite, b von der Fläche. Vergr. 500.

Fig. 7. Ephydatia mülleri. Spree. Dotterkörner eines gefurchten Eies. Vergr. 350. Nach dem Leben.

Fig. 8. Ephydatia fluviatilis. Tegeler See. Dotterkörner einer Furchungszelle. Vergr. 350. Nach dem Leben.

Fig. 9. Dasselbe nach Behandlung mit Eisessig. Vergr. 350.

Fig. 10. Euspongilla lacustris. Zelle der Innenmasse einer ausgebildeten Gemmula durch Sprengen der Schale in Wasser erhalten und sofort nach dem Austritt aus derselben gezeichnet. Durchmesser der Zelle 0,0325 mm. Vergr. 350. Nach dem Leben.

Fig. 11. Dasselbe nach der Quellung und dem Austritt aller groben Dotterkörner im Wasser. Im Inneren der Zelle liegen die feinen Dotterelemente und die zwei grossen Zellkerne. Vergr. 350.

Fig. 12. Ephydatia fluviatilis. Vierkernige Zelle eines vor dem Verlassen der Gemmulaschale stehenden Keimes in Wasser untersucht. Die Zelle wurde stark ausgedehnt, um die Kerne zu erkennen; die Dotterkörner liegen alle auf ihrer breiten Seite. Die Körnelung der schon im Zerfall begriffenen Dotterelemente ist nicht eingezeichnet. Vergr. 350.

Fig. 13. Spongilla fragilis. Schnitt aus dem zentralen Teile des Keimes einer in Alkohol abgetödteten ausgebildeten Gemmula. Schnittdicke 0,01 mm. Grössere zweikernige und kleinere einkernige Zellen Eine junge Nadel und ein Bruchstück einer anderen liegt im Gesichtsfelde. Die Dotterkörner der Zellen nicht eingezeichnet. Vergr. 350.

Fig. 14. Ephydatia mülleri. Blasenzelle, charakteristisch für diese Spezies. Aus einem Zupfpräparat, nach dem Leben. Vergr. 350.

Fig. 15. Ephydatia fluviatilis. Larve, deren Ektoderm künstlich zum grössten Teile entfernt ist. Diese Larve entwickelte sich im Aquarium zu einem mit äusserer Haut, Osculum und Geisselkammern versehenen Schwamm. Vergr. 145. Nach dem Leben.

Fig. 16. u. 17. Euspongilla lacustris var. Lieberkühni Noll. Tegeler See. Zwei Zellen aus einer Gemmula, vom Ende December, durch Wasserentziehung unter dem Deckglase stark abgeplattet. Die grossen Dotterkörner liegen auf der flachen Seite, zwischen ihnen die grünen Körper (Zoochlorellen Brandts). Vergr. 800. Nach dem Leben.

Fig. 18 u. 19. Spongilla fragilis. Tegeler See. Zwei Zellen aus einem braunen Exemplar, erfüllt mit braunen Körnchen. Vergr. 800. Nach dem Leben.

Fig. 20. Oberes Ende eines abgestorbenen im Wasser stehenden Teichrohrstengels, bewachsen mit zwei grün gefärbten Ephydatia fluviatilis und zwischen diesen mit einer braun gefärbten Spongilla fragilis. Juni 89 gesammelt im Tegeler See. Nach dem Leben, in natürlicher Grösse.

Fig. 21. Spongilla fragilis auf der einen Seite braun, auf der anderen grün gefärbt. Gesammelt im September 1890 Hellensee bei Lanke (im Norden von Berlin). Nach dem Leben, in natürlicher Grösse.

# Beiträge

zur

# Kenntnis der Mundwerkzeuge der Trichoptera.

Von

**Robert Lucas.**

Hierzu Tafel X—XII.

## I.

## Einleitung.

### Geschichtliches.

Die ersten genaueren Angaben über die Mundwerkzeuge der Trichopteren finden wir (1771) bei de Géer (8). Die sogenannte Unterlippe der Larve und der Imago bildet er besonders ab. Die Abbildung der ersteren lässt schon deutlich die mit blossem Auge sichtbaren Verhältnisse erkennen. De Géer unterscheidet an der Unterlippe zwei ungleich grosse Abschnitte, die wir später als Stipites resp. verwachsene Lobi nebst Palpi kennen lernen werden. Weniger klar und verständlich ist die Abbildung der Imago-Unterlippe. Er fügt allerdings hinzu, dass hier die Verhältnisse sehr schwierige seien, was aus der Angabe (tome. II. p. I. pag. 504) hervorgeht:

„Une déscription plus détaillée de cette lévre, qui est d'une structure très composée, seroit ennuïeuse."

Letzterer Ausdruck darf uns nicht befremden, denn damals legte man auf feinere morphologische oder gar histologische Untersuchungen noch nicht so viel Gewicht wie heute.

Aus dem Umstande, dass die Phryganiden spinnen, schloss er, dass auch sie ähnlich den Schmetterlingsraupen eine besondere filière für den Austritt des Spinnfadens besässen. Er hat sie nicht genau erkannt, glaubt aber eine kleine Spitze in der Mitte der Unterlippe als solche ansprechen zu dürfen.

Von den nachfolgenden Forschern geht erst Latreille (19) wieder näher auf die Mundteile ein (1825). Durch Savigny's Arbeit (30) beeinflusst, giebt er den einzelnen Abschnitten der Mundteile bestimmte Bezeichnungen. Er rechnet die Phryganiden bereits zu der Insektenreihe, bei der die Mandibeln klein und membranös werden, um schliesslich ganz zu schwinden. Letzteres ist bei den Phryganiden der Fall.

Pictet (25) ist wohl der erste, der die Mundteile, so weit es ihm möglich war, auf's eingehendste untersuchte. Er fasste alle bis dahin (1834) gemachten Angaben zusammen und betrachtete sie unter vergleichenden Gesichtspunkten. Wir müssen ihn überhaupt als denjenigen Forscher bezeichnen, der sich um die Erweiterung unserer Kenntnisse der Phryganiden grosse Verdienste erworben hat. Doch lässt die Beschreibung der Mundwerkzeuge vieles zu wünschen übrig, wenngleich sie auch ganze Kapitel in Anspruch nimmt. Auch er spricht wie Latreille den Imagines die Mandibeln ab. Ferner bestätigt er die von de Géer geäusserte Vermutung, dass die in der Mitte befindliche Spitze auf der Unterlippe der Larve, die Mündung der Spinndrüsen enthalte, und vergleicht sie mit der von Réaumur (27) beschriebenen filière der Lepidopteren.

Die gleichzeitig mit Pictet lebenden Autoren, wie Kolenati (14), Curtius (5), Kirby and Spence (10), teilen im allgemeinen seine Ansichten, schreiben den Imagines aber Mandibeln zu, wenngleich nur kleine und rudimentäre.

Westwood (35) beginnt (1840) die Charakteristik der Mundwerkzeuge genauer zu fassen, so dass als allgemein gültig folgendes betrachtet werden kann.

Die Mundwerkzeuge der Phryganiden oder Trichopteren, wie sie Kirby und Spence genannt und zur Ordnung erhoben hatten, sind weder zum Kauen noch zum Saugen geeignet. Sie bestehen bei der Imago aus einer schmalen, verlängerten Oberlippe, an deren Basis jederseits ein kleines, weiches, feinbehaartes, dreieckiges Organ sitzt, welches die Mandibel repräsentiert. Durch diese Angabe tritt er, zusammen mit oben erwähnten Forschern, in Gegensatz zu Pictet und Latreille. Das Mentum ist deutlich vorhanden und viereckig, das Labium vorgezogen und ganzrandig. Die Maxillen sind schmal und tragen am vorderen Ende einen schwach behaarten, ovalen Lobus. — Alsdann folgen mancherlei Angaben über die Palpen, die sich im wesentlichen an das schon früher Bekannte anlehnen. Damit ist die Beschreibung der Mundteile der Imago völlig erschöpft.

Die Larven, die wegen ihrer Häufigkeit und allgemeinen Verbreitung in den Gewässern als sogenannte caddice worms von jeher ein lebhafteres Interesse erweckt hatten, waren schon eingehender auf ihre Mundwerkzeuge untersucht worden, und deshalb die darüber gemachten Angaben viel bestimmtere. Sie besitzen eine zweilappige Oberlippe und ein Paar starke Mandibeln, die bei den verschiedenen Arten in ihrer Gestalt und Form variieren. Maxillen und Unterlippe sind klein, fleischig und mit einander verbunden. Erstere tragen am Vorderende zwei kleine hornige Spitzen, die nach Pictet den Maxillar-Lobus und Palpus darstellen sollen. Labialpalpen scheinen nicht vorhanden zu sein, man müsste denn zwei äusserst kleine Spitzen zu beiden Seiten der gleichfalls kleinen Spinndrüsenmündung als solche betrachten.

Diese Angaben des berühmten Forschers verbreiteten sich natürlich in allen Lehrbüchern und systematischen Tabellen und wurden auch von Brauer und Loew und anderen aufgenommen.

In dem letzten grossen Werke über die Trichopteren von 1880 giebt der Verfasser Mc. Lachlan (21) zu, dass die mannigfaltigen bis dahin veröffentlichten Figuren keine klare und deutliche Vorstellung gäben von dem besonderen Bau und dem gegenseitigen Lagerungsverhältnis der einzelnen Mundteile. Er giebt daher einige allgemeine Gesichtspunkte über die Lage der einzelnen Teile zu einander, die zum teil schon von Zaddach (39) in seiner Entwicklungsgeschichte des Phryganideneies angegeben war. Weitere Aufklärungen über die feineren Strukturverhältnisse finden wir bei ihm nicht. Ich will noch hervorheben, dass er schon einen lobe apical an der Spitze der Maxille unterscheidet, den wir als den Lobus externus der ersten Maxille aufzufassen haben.

Erst in neuster Zeit sind durch Klapálek (11) manche Details über die Larvenmundwerkzeuge bekannt geworden, und eine grosse Reihe von Abbildungen lässt uns auf den ersten Blick erkennen, wie mannigfach das aus den vereinigten Maxillen gebildete Organ abändern kann. Leider hat der Verfasser die ausgebildeten Insekten nicht in den Bereich seiner Betrachtung gezogen. Nur über die Nymphe macht er folgende Angabe:

„Die Maxillen und die Unterlippe sind zu einer einzigen Scheibe verwachsen, die unten ein rundliches oder elliptisches Läppchen, an den Seiten die Maxillar- und Labial-Taster trägt."

Ausserdem beschreibt er die für die Nymphe wichtigen und eigentümlichen Mandibeln.

Infolge gewisser Übereinstimmungen der Trichoptera mit einigen Lepidopterenfamilien (Psychidae, Tineidae, Hepialidae, Mikropteriginidae), war es natürlich, dass man bald auf ein Verwandtschaftsverhältnis beider verfiel. Speyer (32) war der erste, der 1870 diese Ansicht in einem längeren Aufsatze: „Zur Genealogie der Schmetterlinge" eingehend erörterte, nachdem er schon 1839 einige Andeutungen gemacht hatte. Um diese Frage genauer erwägen zu können, beabsichtigte er die Mundwerkzeuge der Trichoptera spezieller zu untersuchen. Er kam aber nicht dazu, so dass die folgenden Forscher, die wie Walter (34) auf die Verwandtschaftsfrage zurückkamen, nicht genügendes Material besassen, um die Frage endgültig zu entscheiden.

Was Speyer in seiner Abhandlung über die Mundwerkzeuge sagt, beruht auf schon bekannte Angaben, neu und für die weitere Auffassung wichtig ist nur die Meinung, die er über die Mundteile der Imago äussert:

„Maxillen und Labium verschmelzen in einen rinnenförmigen, von der Oberlippe bedeckten Fortsatz, um eine Art Schnauze zu bilden, die zu einem eigentlichen Sauger unmöglich geeignet und

eine Aufnahme flüssiger Stoffe höchstens durch Schöpfen oder Lecken gestatten kann.“

Wie wir später sehen werden, vertritt auch Kolbe (13) in seiner Entomologie vom Jahre 1891 diese Ansicht.

Nachdem ich so in kurzen Zügen die allmähliche Erweiterung unserer Kenntnisse der Trichopterenmundwerkzeuge dargestellt habe, glaube ich, dass eine genaue Beschreibung derselben wohl am Platze wäre, und auch aus diesem Grunde die Arbeit eine lohnende sein würde.

### Objekt und Methode.

Als Untersuchungsobjekt diente mir Anabolia furcata (nach Rostock-Kolbe(29) und Mc. Lachlan(21) determiniert). Ich brachte die gefangenen Tiere sofort in 93% Alkohol. Diese Conservierung erwies sich auch für die histologische Untersuchung als genügend. Zum Studium der Morphologie löste ich die Weichteile auf die bekannte Weise durch Kochen in Kali- oder Natron-Lauge und hellte die Präparate 24 Stunden in Nelkenöl auf. Traten die Chitinteile nicht stark genug hervor, so behandelte ich sie mit Cochenille-Alaun, welches sie violett färbte und deutliche Bilder lieferte.

Für histologische Zwecke färbte ich die Köpfe 24 Stunden lang in toto mit Borax-Carmin, zog sie eben so lange mit salzsaurem Alkohol aus und brachte sie allmählich in Alkohol absolutus. Diese Methode lieferte vortreffliche Bilder. Besonders traten die Kerne klar und deutlich hervor.

Zum Schneiden muss hartes Paraffin (vom Schmelzpunkt 58° C.) angewendet werden, da die Chitinteile wegen ihrer Stärke und Härte dem Schneiden nicht geringe Schwierigkeiten bieten und leicht zersplittern.

Mit grossem Vorteil wandte ich das von Herrn Prof. Karl Heider empfohlene Mastix-Collodium an. Vor jedem Schnitt, den ich durch das Präparat führte, strich ich mit einem Pinsel eine feine Schicht obiger Lösung darüber. Diese erstarrte alsbald und bildete ein feines Häutchen, das den Schnitt zusammenhielt und ein Zersplittern desselben verhinderte.

## II.

## Die Mundteile der Larve.

Wenn ich die Mundteile der Larve, als sekundär erworbene Organe zuerst beschreibe, so geschieht dies aus folgenden Gründen. Erstens erscheinen die Larven naturgemäss vor den Imagines, boten mir also das nächstliegende Material, da ich meine Untersuchungen im Frühjahr begann, und zweitens war mir zum Studium der Umwandlungsgeschichte die genaue Kenntnis der Larvenmundteile als der Ausgangspunkt für meine Untersuchungen besonders wichtig.

## Die Oberlippe. (Taf. X. Fig. 1.)

Die Oberlippe ist viereckig, durchschnittlich $1^1/_2$ mal so breit als lang. Die Vorderecken sind abgerundet, die Hinterecken in nach innen und vorn gekrümmte Haken ausgezogen, die zum Ansatze von Muskeln dienen. Die vier Ränder sind glatt, der Vorderrand zeigt in der Mitte eine Ausbuchtung, die jederseits durch einen kurzen, aber starken Chitinkegel begrenzt ist. Der eingebuchtete Teil des Randes ist dicht mit kurzen starren Borsten besetzt, die sich auch ein wenig auf die Unterseite der Oberlippe erstrecken. Die Seitenränder sind schwach convex, der Hinterrand in der Mitte etwas ausgeschnitten.

Die stark chitinige Oberseite ist gewölbt und im hinteren Teile am höchsten. Hier setzt sich die Gelenkmembran an, welche das Verbindungsstück der Oberlippe mit der Kopfkapsel bildet. Sie fällt sanft nach hinten ab und bildet eine schwache Chitindecke, welche die vordern Schenkel der oben erwähnten Haken mit einander verbindet. Die Oberfläche des Labrum ist glatt, besonders im mittleren Teile stark pigmentiert und zeigt eine Anzahl feiner Oeffnungen, aus denen je eine lange, starke Borste hervorragt. Die Borsten stehen in bestimmter Zahl und Anordnung. Ihre Stellung variiert bei den verschiedenen Arten und kann als ein Kriterium bei der Einteilung der Larven herangezogen werden. Bei Anabolia furcata sind 10 Borsten vorhanden in einer Stellung, wie sie uns Fig. 1 zeigt.

Ausser diesen Borsten sehen wir auf der Oberseite noch drei im Dreieck gestellte Oeffnungen.

Ich glaubte anfangs, dass die Borsten hier abgebrochen wären; dann müssten aber Rudimente derselben zu sehen sein. Die zweite Möglichkeit war die, dass sie unmittelbar an der Basis abgebrochen oder ausgerissen und nur noch die Oeffnungen sichtbar seien, in denen sie sich befanden. Dann erscheint es sonderbar, dass gerade drei Borsten in bestimmter Lage und in bestimmter Anordnung so konstant diese Eigentümlichkeit zeigen.

Die Oberseite zeigt ferner im Vorderteil zwei kleine, stumpfe Höcker, die in kurzer Entfernung von einander zu beiden Seiten der Medianlinie stehen. Der Teil der Oberfläche, der vor den Höckern liegt und zu beiden Seiten von den Chitinkegeln begrenzt wird, zeigt eine eigentümliche Struktur. Die sehr dünne Chitindecke besitzt zahlreiche feine Chitinleisten, die dem Ganzen ein zierliches, netzartiges Aussehen geben.

Die Unterseite besteht aus einer dünnen Chitindecke und ist mit vielen kleinen, mit der Spitze nach hinten gerichteten Häkchen besetzt. Nach dem Vorderrande zu stehen sie dichter und werden länger, um schliesslich an den Vorderecken zwei dichte Haarbüschel zu bilden, deren Spitzen in ihrer Gesammtheit nach hinten und innen gerichtete Wirbel bilden.

## Die Mandibeln. (Taf. X. Fig. 2.)

Die Mandibeln sind stark, verhältnismässig kurz und gedrungen, von schwarzbrauner Farbe. Gewöhnlich als meisselförmig bezeichnet, muss ihre Form doch genauer beschrieben werden.

Ihre Insertionsfläche, gewöhnlich als Basis bezeichnet, bildet ein stumpfwinkliges Dreieck, dessen Ecken den Insertionsstellen der Mandibel am Kopfe entsprechen. Die grösste Seite liegt ventro-lateral und trägt an ihren Enden die beiden Gelenkhöcker.

Wir können an der Mandibel drei Flächen unterscheiden: eine dorsale, eine ventro-laterale und eine mediale Fläche. Die dorsale, der Oberlippe zugewandte Fläche, stellt ein langgestrecktes mit dem spitzeren Winkel nach vorn gerichtetes Dreieck dar. Sie ist flach und trägt an der medialen Seite eine Reihe von starren Haaren, eine Haarbürste (Fig. 2 hb), die sich bei geschlossenen Kiefern auf die Seite der Oberlippe legt. Die ventro-laterale Fläche bildet ein Trapez, dessen grössere Seite, die Grundlinie, mit der längsten Seite des die Basis bildenden stumpfwinkligen Dreiecks zusammenfällt. Hier liegen auch die beiden Gelenkhöcker. Der obere (Fig. 2 og) ist kurz und trägt eine Gelenkfläche, in die der obere Wangenfortsatz eingreift. Der untere Gelenkhöcker (Fig. 2. ug) besitzt einen deutlichen Hals, der ein kleines, rundes Capitulum trägt. Der untere Wangenfortsatz vermittelt durch eine Gelenkfläche die Artikulation mit dem Kopfe.

Die ventro-laterale Fläche ist der Länge, wie der Quere nach convex. Ihr dorsaler wie auch ventraler Rand laufen im vorderen Abschnitte fast parallel. Der freie Aussenrand trägt 5—6 stumpfe Zähne, von denen die mittleren an Grösse gleich, die äusseren kleiner, manchmal rudimentär und nur angedeutet sind.

Die mediale Fläche ist im hinteren Teile schwach gewölbt, im vorderen ausgehöhlt und tief muldenförmig. Der Vorderrand ist gerade abgestutzt und nimmt an der Bildung der Zähne teil. Von der Spitze jedes Zahnes zieht eine schwache Längsleiste in die concave Fläche, um allmählich in derselben zu verschwinden und sich in der Chitindecke aufzulösen. Der hintere Teil der medialen Fläche trägt die mediale Spitze des Insertionsdreiecks. Sie dient zum Ansatz einer starken Chitinsehne, die dem kräftigen Muskel den Ursprung giebt, der die Oeffnung und Schliessung der Mandibel besorgt.

Die Kanten, welche die genannten Flächen von einander trennen, treten nicht überall als deutliche Leisten hervor. Meist sind sie abgerundet, und die eine Fläche geht scheinbar unmerklich in die andere über.

Im Ruhezustande sind die Mandibeln geschlossen. Ihre gezackten Vorderränder liegen zusammen und greifen mit den Zähnen ineinander.

### Die ersten und zweiten Maxillen.

Die beiden Maxillen sind mit ihren Basalgliedern zu einem einheitlichen Gebilde verwachsen und stehen fast auf gleicher Höhe miteinander. Nach Zaddach (39) erklärt sich dieses Verhalten aus der Entwicklungsgeschichte dadurch, dass die ursprünglich vor den zweiten Maxillen angelegten ersten Maxillen im Laufe der Entwicklung allmählich an den Seiten der letzteren herabrücken und sie, von der Seite gesehen, zum teil verdecken.

Die Verwachsung erstreckt sich auf die Cardines vollständig, während die Stipites im vorderen Drittel frei bleiben. Die übrigen Stücke Lobus externus, Lobus internus und Palpus lassen sich nicht ohne weiteres auf das bekannte Schema zurückführen, weil sie teils mit einander verschmolzen, teils rudimentär geworden sind. Nur durch genauere Vergleichung der Mundteile einzelner Arten und dem eingehenderen Studium der Entwicklungsgeschichte wird man ein besseres Verständnis gewinnen können. Patten (23) und Zaddach (39) haben sie zwar im allgemeinen berücksichtigt, eine speziellere Untersuchung derselben lag ihnen aber fern.

### Die ersten Maxillen. (Taf. X. Fig. 9.)

Die ursprünglich walzenförmig angelegten ersten Maxillen haben durch den gegenseitigen Druck mit den Mandibeln eine Abplattung ihrer Oberseite erfahren, so dass letztere im vorderen Abschnitt horizontal gelegen, im hinteren etwas dorso-lateral gerichtet ist. An der Berührungs- resp. Verwachsungs-Stelle mit den zweiten Maxillen ist eine vollständige Verschmelzung beider Teile zu stande gekommen, während die vorderen Enden ihre walzenförmige Gestalt bewahrt haben.

Die Lage der Cardo (Fig. 9 $cmx_1$) ist auf der Ventralseite durch ein starkes, pigmentiertes, dreieckiges Chitinstück angedeutet. Es ist dreimal so hoch als die Basis, und seine Spitze liegt lateralwärts, während die abgerundeten etwas dorsal gekrümmten Ecken medial gerichtet sind. Basis und Spitze erscheinen schwarzbraun.

Der Stipes (Fig. 9 $stmx_1$), bei weitem das grösste Maxillenstück, ist doppelt so lang als breit. Die Ventralseite ist abgerundet, die Dorsalseite flach. An der Berührungsstelle beider entstehen zwei Kanten, deren laterale ziemlich scharf ist und sich im mittleren Teile etwas nach aussen erweitert. Die mediale ist im vorderen Teile nur schwach angedeutet, wird allmählich höher, legt sich etwas medialwärts, (Tafel XI Fig. 28) verschmilzt mit einem ähnlichen Längswulste der zweiten Maxillen und bildet schliesslich die Seitenwand des Ösophagus.

Von der Ventralseite betrachtet zeigt der Stipes neben der oben erwähnten Erweiterung, so wie auch am vorderen Medialrande, eine starke Borste. (Tafel X. Fig. 9). Eine Linie, welche die Insertionsstellen beider Borsten mit einander verbindet, giebt zugleich die Differenzierung der Chitindecke in zwei besondere Abschnitte an,

deren vorderer schwach chitinig, durchsichtig und mit zahlreichen Höckerchen besetzt ist, deren hinterer glatt ist und aus dunkelbraunem Chitin besteht.

Die schwach chitinige Oberseite besitzt eine kleine Furche, die im vorderen und lateralen Teile beginnt, um in schräger Richtung medianwärts zu ziehen und allmählich zu verlaufen. Der lateral von dieser Furche gelegene Teil ist unbehaart, der mediale mit langen starken Haaren besetzt, die nach hinten kürzer werden.

An der Spitze der Cardo setzen sich die weiteren Glieder an. Der etwas medialwärts gebogene fünfgliedrige Palpus maxillaris (Fig. 9 $pmx_1$) und der Lobus externus (Fig. 9 $lemx_1$) sind deutlich ausgebildet. Der Lobus internus atrophiert oder ist vielleicht auch mit dem die Basis des Lobus externus bildenden Kissen verschmolzen. Das erste Glied des Palpus erweitert sich an der Ventralseite (Fig. 9 pmt) und umgreift die Basis des Lobus externus, die Dorsalseite trägt lange Haare. Die einzelnen Palpalglieder selbst sind fernrohrartig in einandergefügt und am Vorderrande mit einer Reihe von Haaren besetzt. Das letzte, kleinste Glied trägt an seiner abgestutzten Endfläche 4—5 ein- bis zweigliedrige Haare.

Der Lobus externus (Fig. 9 $lemx_1$) ist an der Basis zu einem dorso-medial gerichteten Kissen (Fig. 9 k) umgewandelt und dicht mit langen Haaren besetzt. Zwischen diesen stehen zwei helle Sinneshaare. Die laterale Grenzlinie des Kissens geht in die oben besprochene Querfurche des Stipes über. Die Spitze des Lobus externus bildet einen kurzen, medial gekrümmten, an der Spitze abgestutzten Kegel. Seine laterale Seite ist stark chitinig, die mediale abgeflacht, dünn, und trägt ein ähnliches Sinneshaar wie obiges Kissen.

Auch hier trägt das abgestutzte distale Ende mehrere zweigliedrige Haare.

## Die zweiten Maxillen. (Taf. X. Fig. 3 u. 9.)

Die zweiten Maxillen sind in ihrer ganzen Länge mit einander verwachsen und bilden die Unterlippe. Durch den gegenseitigen Druck mit den ersten Maxillen haben sie eine starke seitliche Komprimierung erlitten. Infolgedessen sind sie doppelt so hoch als breit, und ihre gesammte Perlateralaxe nur etwas breiter als die einer ersten Maxille. Das Vorderende des Stipites ist frei, das hintere nebst der Cardo fest mit der ersten Maxille verschmolzen.

Als Cardines (Fig. 9 $cmx_2$) dürften wir vielleicht ein dunkles trapezartiges Chitinstück ansprechen, welches sich auf der Ventralseite findet. Die breitere Basis des Trapezes liegt vorn, die kürzere hinten und lehnt sich an ein unpaares Kehlstück an.

Die Stipites (Fig. 3 u. 9 $stmx_2$) bilden den Hauptteil der Unterlippe. Ihre convexe Ventralseite zeigt bisweilen eine Medianlinie, die sich im hinteren Teile in zwei lateralwärts verlaufende Äste teilt. Es ist die Verwachsungsnaht der beiden Stipites. Sie zeigt

uns, dass die ursprüngliche Gestalt jedes Stipes die Gestalt einer kurzen, dicken, an beiden Enden abgestutzten Spindel war. Auf der Dorsalseite der Unterlippe findet sich jederseits ein Längswulst, der vorn abgerundet beginnt, nach hinten höher und spitzer wird, den Wulst der ersten Maxille in sich aufnimmt, bis er schliesslich die Decke der Mundhöhle erreicht, mit ihr verwächst und die Seitenwand des Schlundes bildet. Jeder Längswulst ist dünnhäutig und lässt eine feine netzartige Struktur erkennen, die durch zahlreiche Chitinleisten entsteht. Auf diesen sitzen kurze, rückwärts gerichtete Haare, deren Basis in der Richtung der Leisten abgeplattet ist. An manchen Stellen gewinnt man die Vorstellung, als ob die netzartige Struktur aus der Verschmelzung der Basen der einzelnen Haare hervorgegangen ist. Im basalen Teile sind die Haare unregelmässiger angeordnet, schwinden auf der medialen Seite gänzlich und die netzartige Struktur wird undeutlich.

Die Lobi externi und interni nebst den Palpi labiales sind zu einem Gebilde (Fig. 3 u. 9) verwachsen, wie es Réaumur auch bei den Lepidopterenraupen beschreibt und als „jagdhornförmig“ bezeichnet.

Bei Anabolia furcata ist es verhältnismässig kurz, gedrungen und folgendermassen gestaltet (Fig. 9). Es stellt einen schiefen Kegel dar, dessen Spitze ein wenig abgestutzt und abgerundet ist. Der ventral gerichtete kürzere Teil der Mantelfläche ist nur wenig gewölbt. Der längere dorsale dagegen stark convex. Die Seitenteile sind etwas zusammengedrückt.

Der hintere Teil, die Basis des Kegels, ist lateral und ventral durch eine starke, schwarzbraune Chitinspange verstärkt. Dieselbe besteht aus einem ventralgelegenen, nach unten etwas convexen Abschnitt, der sich an den lateralen Enden zu zwei senkrecht dazu gestellten Chitinstäben umbiegt. Der wagerechte Teil ist in der Mitte schmäler als an den Seiten, erscheint im Querschnitt fast planconvex, in der Mitte dunkel, nach den Seiten zu heller (Fig. 3 u. 9 chr). Die doppelt so langen Seitenteile sind ein wenig nach hinten geneigt, und ihre abgerundeten Enden proximalwärts gekrümmt.

Blicken wir nun einmal auf den Kegel von vorn (Fig. 3), so sehen wir zu beiden Seiten der Mündung der Spinndrüsen (spdm) zwei kleine Hervorwölbungen, denen je ein kleines cylindrisches Glied aufsitzt ($pmx_2$). Es sind die Ueberreste der Palpi labiales. Diesen gehören auch die kreisförmigen lateralwärts breiteren, medialwärts schmäleren und nicht völlig geschlossenen Chitinringe an, wie wir sie in Fig. 3 z sehen. Auf der Ventralseite sind sie etwas aus ihrer Richtung abgelenkt und tragen an der Biegungsstelle ein Haar.

Ventral und dorsal schliesst sich je ein paar hellgelber Chitinstäbe an (Fig. 3 dst u. vst). Die dorsalen Stäbe sind lang, schmal und schwach Sförmig gekrümmt. Sie laufen in ihrem hinteren Teile mit den Enden der obenerwähnten Chitinspange parallel und

lehnen sich dicht an dieselben an. Sie bilden gleichsam die dorsolateralen Kanten des seitlich komprimierten Kegels, wie das gleich zu besprechende zweite Paar Chitinstäbe die ventro-lateralen. Diese sind in ihrem hinteren Abschnitte breit, verschmälern sich nach vorn, erleiden ebenfalls eine schwache Ablenkung wie die erwähnten Chitinringe und ziehen dann fast parallel der Medianlinie. An der Biegungsstelle tragen auch sie ein Haar.

Denken wir uns das vordere Ende der Dorsalstäbe verlängert, so trifft es auf die ventro-dorsal laufende Spitze der Palpenringe. Zwischen beiden bleibt ein kleiner Zwischenraum. In diesem befindet sich eine schmale, ovale, bisweilen aber auch an beiden Enden zugespitzte Oeffnung.

Es ist die äussere Mündung eines kleinen, nach innen führenden Chitinrohrs, über dessen Bedeutung ich aber keine klare Vorstellung gewinnen konnte.

Ueber die Oberfläche des ganzen Gebildes ist folgendes zu sagen. Die Ventralseite ist glatt, kahl und lässt zahlreiche dunkle Körnchen erkennen. Das Chitin ist hell, aber ziemlich stark. Die vermeintlichen Körnchen sind nichts anderes als kleine dunkle Chitinkegel, die mit dorsalgerichteten Spitzen in der hellen Chitinmasse eingebettet sind. Die Seitenränder sind glatt und werden zum grossen Teil von den Palpi labiales eingenommen. Die Dorsalseite ist behaart. Vorn, zwischen den Spitzen der Chitinstäbe, ist die Behaarung nur schwach, nach hinten wird sie stärker und bildet jederseits einen dichten Haarwirbel, dessen Spitze medial gerichtet ist (Tafel X. Fig. 3). Die Mitte der Dorsalseite bleibt unbehaart und trägt an ihren Rändern zwei gekrümmte Sinneshaare.

An die dorsalen Chitinstäbe schliessen sich noch einige wichtige Chitinstücke an. Zu beiden Seiten der Medianlinie liegen zwei sohlenförmige Plättchen, die sich mit ihrem schmäleren Hinterende an das abgerundete Endstück der Stäbe anlegen. Ebendaselbst nimmt ein kleiner starker Zapfen seinen Ursprung, dessen Längsrichtung zu der der Platte senkrecht steht und medial und nach hinten gerichtet ist. Diese Chitinbildungen dienen zum Ansatze der Muskelpaare, die den später zu beschreibenden Spinnapparat versorgen. Ein schmales lateral gebogenes, schwaches Chitinstück und eine damit verbundene in die hintere Verlängerung des Dorsalstabes fallende senkrechte Chitinplatte sind die noch vorhandenen Trennungsstücke der beiden Maxillen.

## Die Kopfdrüsen der Trichopteren-Larve.

Im Anschluss an die Mundwerkzeuge gehe ich auf eine Beschreibung der eng damit zusammenhängenden Drüsen ein, während ich mir einige allgemeinen Betrachtungen erst am Schluss derselben erlauben werde.

## Die Speicheldrüsen.

Ueber die Speicheldrüsen der Trichopterenlarven giebt nur Patten (23) einige Angaben, die ich hier im Original wiedergeben möchte. Zunächst äusserte er sich über ihre Entstehung folgendermassen:

„The salivary glands are formed by invagination of the ectoderm on the inner sides of the mandibles, in the same manner as are the spinning glands. They are short tubes reaching a little back of the second maxillae."

Querschnitte, die er durch die Speicheldrüsen junger Larven legte, zeigten:

„in the centre an exceedingly small duct surrounded by a zone of radiating filaments; outside the latter, and constituting the remainder of the section, there is a wide zone of a finely granular substance, in which one may observe scattered nuclei."

Mir ist bei der letzten Beschreibung manches unklar geblieben.

Zunächst will ich bemerken, dass die Trichopterenlarven zwei Paare von Speicheldrüsen besitzen, was aus der Angabe Patten's nicht hervorgeht. Ich muss aus seiner Beschreibung annehmen, dass er nur das zweite Drüsenpaar meint, während ihm das erste, bedeutend kleinere Paar entgangen ist. Ferner schreibt er jeder Drüsenzelle mehrere zerstreut liegende Kerne zu. Bei jüngeren und älteren Larven von Anabolia furcata kann ich solche nicht finden.

Ehe ich die Drüsen im einzelnen betrachte, will ich erst ihre gemeinsame histologische Beschaffenheit beschreiben. Die einzelnen Drüsenzellen stellen lange Schläuche dar, die mit den sich verjüngenden Enden nach vorn gerichtet in einen gemeinsamen Ausführungsgang münden. Die Länge der Zellen beträgt 0,27 mm, bei einem Durchmesser von 0,04 mm, wir haben also verhältnismässig grosse Zellen vor uns. Ihre grösste Breite erreichen sie in der Nähe des Kernes, der im hinteren Teile der Zelle liegt. Die freien Enden der Drüsenzellen erscheinen in manchen Präparaten fadenförmig ausgezogen. Hofer (9) spricht ähnliche Fäden bei Periplaneta als Nervenendfäden an. Nach der Mündung zu verschmälern sich, wie oben schon erwähnt wurde, die Zellen, und man sieht nur noch das von wenig Protoplasma umgebene Chitinrohr, welches das Sekret aus der Zelle leitet. Der Querschnitt ist im allgemeinen rund, oft aber auch polygonal, was namentlich an der Mündungsstelle in den gemeinsamen Ausführungsgang der Fall ist. Hier liegen die vorderen Zellen und die Mündungen weiter hinten befindlicher Drüsenschläuche dicht neben einander und haben sich durch den gegenseitigen Druck abgeplattet.

Die Kerne stehen excentrisch, sind gross, rundlich und stark punktiert. Sie sind abgeplattet und erscheinen daher von der Seite gesehen als längliche, an beiden Enden abgerundete Stäbchen, während sie von der Oberfläche betrachtet ellipsenförmig sind. Die

Seitenteile biegen sich um das in der Mitte der Zellen gelegene Chitinrohr, den Sekretausführungsgang. Querschnitte durch den Kern, die mehr oder minder hufeisenförmig sind, lassen zuweilen an der dem Rohre zugewandten Seite zackige Ausbuchtungen erkennen, wie sie von mehreren Autoren für die Drüsenkerne verschiedener Tiere beschrieben sind und die nach E. Korschelt (15) wohl mit der Sekretbildung zusammenhängen mögen. Das Protoplasma zeigt bei Behandlung mit Borax-Carmin eine rosarote Färbung. Es ist feinkörnig und mit Sekret gefüllt. Nach dem Vorderteil der Zelle zu nimmt es allmählich ab, so dass schliesslich nichts übrig bleibt als das von der Zellmembran umgebene Rohr. Dieses Rohr, dessen Querschnitt überall kreisrund ist, schimmert durch das Protoplasma in Gestalt zweier stark lichtbrechender paralleler Fäden hindurch, die durch ein schmales Band, dem eigentlichen Sekretgange, von einander getrennt sind. Im hintern Teile ist das Rohr oft gekrümmt. Die Krümmung ist bisweilen so stark, dass wir im Querschnitt an einer solchen Stelle zwei Lumina nahe bei einander in einer Zelle sehen.

Das Sekret der einzelnen Zellen ist innerhalb des Ganges deutlich sichtbar als eine schwach gelbliche zähe Flüssigkeit. Die einzelnen Stränge bewahren auch noch eine ziemlich weite Strecke im gemeinschaftlichen Sekretleiter ihre Selbstständigkeit, wenigstens zeigt der zerrissene Gang eine Anzahl einzelner nur lose zusammenhängender Sekretfäden, die sich bis tief in die Drüsenzellen hinein verfolgen lassen.

### Das erste Drüsenpaar.

Es ist nur klein, liegt im Wangenteil des Kopfes und konnte daher bis jetzt leicht übersehen werden. 20—25 Drüsenschläuche oder Sekretionszellen treten jederseits zu einer Drüse zusammen. Der Ausführungsgang zieht in horizontaler Richtung und ist sehr kurz, so dass man bei flüchtiger Betrachtung zu der Annahme kommen könnte, man habe es mit einzelligen Drüsen zu thun, deren Mündungen dicht zusammengerückt sind. Sie münden an der Basis der Mandibeln, dicht hinter dem dorsalen Gelenkhöcker in die Mundhöhle. Dieses Drüsenpaar gehört demnach dem Mandibelsegmente an.

### Das zweite Drüsenpaar (Taf. XI Fig. 29).

Diese Drüsen zeichnen sich vor allem durch ihre Grösse aus. Auf sie möchte sich wohl die oben erwähnte Angabe Patten's beziehen. Sie liegen zu beiden Seiten der Medianlinie dorsal von den Spinndrüsen und erstrecken sich bis in die Mitte des Kopfes, weit über die Basis der zweiten Maxillen. Jede Drüse besteht aus über hundert Zellen (Fig. 29 drz). Der gemeinsame Ausführungsgang (Fig. 29 drg) zieht in ein wenig ventro-dorsaler Richtung lateralwärts nach vorn, um an der Grenze der ersten und zweiten Maxillen,

doch deutlich an der Basis der letzteren, nahe der ventralen Insertionsstelle der Mandibeln ihr Sekret in die Mundhöhle zu ergiessen. Diese Drüsen gehören dem ersten Maxillensegmente an.

### Die Spinndrüsen (das dritte Drüsenpaar).

Auch die zweiten Maxillen besitzen ein Paar Drüsen, die, wie Patten in seiner citierten Angabe hervorhebt, dieselbe Entstehungsweise wie die beiden andern Drüsenpaare, die eigentlichen Speicheldrüsen, haben. Die Spinndrüsen der Phryganiden wie auch der Lepidopteren stellen bekanntlich ein Paar mehrfach hin- und hergewundener, ventral und lateral vom Darme gelegener Schläuche dar. Sie beginnen mit einem blinden, abgerundeten Anfangsteile, nehmen nach vorn an Stärke zu, erreichen dieselbe in der sogenannten Doppelbiegung, um, an Umfang wieder abnehmend, in einem unpaaren Ausführungsgange an der Spitze der zweiten Maxillen nach aussen zu münden.

Ein Querschnitt durch den Drüsenteil lässt deutlich drei Schichten oder Lagen erkennen, von denen die mittlere, die eigentliche Drüsenschicht, bei weitem die stärkste ist. Nach aussen wird sie von der Tunica propria umlagert, nach innen von der Tunica intima begrenzt. Die Tunica propria erscheint als ein farbloses, durchsichtiges, strukturloses Häutchen, auf dessen Oberfläche man nebst der umgebenden Peritonealhülle zahlreiche feine Tracheenäste bemerkt. Die Tunica intima stellt ein festes chitiniges Rohr dar und bildet nach Leydig (20) das eigentliche Drüsengestell. Sie zeigt eine Querstreifung der Oberfläche, die besonders im vordern Teil deutlich hervortritt, und ist mit radiär verlaufenden Porenkanälchen durchsetzt.

Die eigentliche Drüsenzellenschicht wird von unregelmässig sechseckigen Platten gebildet, von denen immer je zwei den Umfang der Drüse bilden. Sie greifen mit ihren vorspringenden Winkeln in einander und bilden dadurch an der Grenze eine mehr oder weniger ausgeprägte Zickzacklinie. Sie sind ausserordentlich gross und zeigen die für die Spinndrüsen so charakteristisch verzweigten Kerne.

So weit erstrecken sich die Angaben Meckel's, Leydig's, Helm's bezüglich der Spinndrüsen der Lepidopteren, Patten (23) und Zaddach (39) bestätigen sie für die Phryganiden.

Bei Anabolia furcata schwankt das Verhältnis der Drüsen- zur Körper-Länge zwischen 8 : 5 bis 14 : 9. Auch hier lässt sich die bei Lepidopterenraupen und Phryganidenlarven allgemein vorhandene Doppelbiegung erkennen. Die beiden Drüsenschläuche ziehen vom Kopf durch den Thorax bis in das Abdomen, biegen sich hier nach vorn um, wenden sich auf halbem Wege wieder rückwärts u. s. f. Ein Querschnitt durch den vordern Teil des Abdomens zeigt deshalb jederseits vom Darm fünf Lumina der Drüsen. Der im Thorax gelegene Teil ist merklich dünner. Dies rührt

hauptsächlich von der geringen Dicke der Zellschicht her, denn das Verhältnis der Dicke zur Länge der Zellen beträgt hier nur 2 : 5. Die Kerne, die an der Uebergangsstelle vom Abdomen in den Thorax noch verzweigt sind, gehen in die ursprüngliche Form über, werden hufeisenförmig mit schwach unregelmässigen Rändern. Sie zeigen also die Charaktere wie sie Zaddach für die embryonalen Drüsenzellen beschreibt. Die Larven, die ich untersuchte, waren aber schon vollständig ausgewachsen. Das Protoplasma ist viel durchsichtiger als im abdominalen Abschnitte was zum grossen Teil mit der geringen Dicke der Zellen zusammenhängen mag.

Je mehr wir uns der Eintrittsstelle der Drüse in den Kopf nähern, desto mehr ändert sich ihr Aussehen. Sie schwillt kolbig an (Fig. 13 u. 14), und macht den Eindruck, als wenn sie in der Richtung der Längsachse stark zusammengestaucht wäre. Während im übrigen Drüsenteile die Zellen stets länger als hoch sind, überwiegt hier die Höhe ganz beträchtlich, denn das Verhältnis der Höhe zur Dicke beträgt 2 : 1. Die Kerne sind gross, ebenfalls hufeisenförmig und stark granulös. Ihre Ränder sind nicht glatt, sondern zeigen unregelmässige, wenn auch nur schwache Fortsätze (Fig. 13 $k_1$). Das Protoplasma (Fig. 14 pl) ist feinkörnig, eigentümlich schaumig, was wohl auf die Füllung mit Sekret hindeutet. Während bei Behandlung mit Borax-Carmin das Plasma der vorherbeschriebenen Drüsenteile nur eine schwache, rosarote Färbung zeigt, besitzt es hier eine starke Imbibitionsfähigkeit und ist dunkelrot gefärbt. Auf ein ungenügendes Ausziehen des Farbstoffes ist diese Erscheinung nicht zurückzuführen, da die betreffenden Präparate in toto länger als 24 Stunden mit salzsaurem Alkohol ausgezogen worden waren, und die andern Drüsenteile eine reine Kernfärbung zeigten. Die Tunica intima hat ihren spezifischen Charakter unverändert bewahrt. Der von ihr umschlossene Spinnfaden ist von demselben schaumigen Sekret umhüllt, welches wir auch in den umliegenden Zellen vorfinden.

Nachdem die Drüse an der Eintrittsstelle in den Kopf eine schwache Einschnürung (e) erlitten hat, zeigt sie sofort ein verändertes Aussehen (Fig. 13). Die Anschwellung nimmt ab und die Drüse bewahrt in Bezug auf ihre Stärke und Struktur ein konstantes Verhalten (Fig. 13 di). Die Kerne sind zahlreich und klein und stellen von der Oberfläche gesehen unregelmässige, rundliche Gebilde dar. Ein Querschnitt durch die Uebergangsstelle lehrt (Fig. 27), dass die Kerne mehr oder weniger konisch und mit ihrem spitzen Teile nach dem Lumen des Rohrs gerichtet sind. Im vordern Drüsenabschnitte werden sie mehr oder minder oval. Das Protoplasma ist nicht so stark gefärbt wie im vorigen Teile, lässt aber deutliche nach dem Centrum des Drüsenrohrs gerichtete Protoplasmastränge erkennen (Taf. XI. Fig. 27), wie sie E. Korschelt (15) auch von andern Drüsenzellen beschreibt und als Ausdruck der leitenden Funktion des Protoplasmas gedeutet hat. Die Intima mit ihren radiären Kanälen ist deutlich sichtbar, denn sie beginnt sich an

der Uebergangsstelle in den Kopf zu verdicken und schimmert auch ohne weitere Präparation durch die Drüse hindurch (Taf. XI Fig. 13 i).

Die so gestalteten Drüsen rücken in der Nähe des Mundes zusammen, um sich schliesslich zu einem gemeinsamen Ausführungsgange zu vereinigen. Dies geschieht auf folgende Weise. Zuerst platten sich die einander zugekehrten Wände der Drüsen ab (Fig. 27), legen sich aneinander (Fig. 26) und verschmelzen (Fig. 25). Ebenso nähern sich auch die beiden Tunicae intimae, während das zwischenliegende Plasma verdrängt wird. Sie legen sich aneinander (Fig. 24), und es ist blos noch eine gemeinsame Scheidewand, die Tunica intima vorhanden (Fig. 23i), welche die beiden Lumina von einander trennt. Bald schwindet auch diese, und der unpaare Ausführungsgang ist hergestellt (Fig. 22l). Diese Vereinigung geschieht ganz allmählich, aber so, dass mit dem endgültigen Verwachsen der beiden Tunicae intimae sofort das gemeinsame Lumen hergestellt ist. Eine lange Scheidewand, wie sie Helm für Bombyx mori abbildet, finde ich bei den daraufhin von mir untersuchten Phryganiden- und Lepidopteren-Raupen nicht.

Meines Wissens ist der so interessante Ausführungsgang der Phryganiden noch nicht beschrieben worden. Nur bei Klapálek (11) findet sich folgende Stelle:

„Die Ausführungsgänge beider Drüsen vereinigen sich in dem Kopf und als einziger Gang münden sie, wie oben schon erwähnt wurde, auf der mittleren Warze der Unterlippe in einer kreisförmigen Oeffnung nach aussen. Die Wände des Ausführungsganges sind dünn, aus kleinen Epithelzellen gebildet, die nach aussen eine strukturlose Kutikula, nach innen aber eine spiralförmig verdickte Intima ausscheiden, was ihr das Aussehen einer Trachee verleiht."

Wie wir aus folgender Beschreibung ersehen werden, bezieht sich Klapálek's Angabe nur auf den vordern Teil der gemeinsamen Röhre, während er über den eigenartig modifizierten hintern Abschnitt schweigt.

Ganz ähnliche Verhältnisse finden sich auch für die Schmetterlingsraupen von Helm (8a) beschrieben. Da aber meine Resultate mit denen Helm's nicht ganz übereinstimmten, so untersuchte ich auch mehrere Schmetterlingsraupen und konnte dadurch seine Angaben teils verbessern, teils erweitern. Dieser Umstand bewog mich den Apparat eingehender und ausführlicher zu beschreiben, als er es gethan hat.

Die ganze Röhre zerfällt in zwei Abschnitte (Fig. 15 u. 16), die wir nach Helm's Vorschlag als Leitungsrohr (lr) und Fadenpresse (fp) bezeichnen wollen. Wir werden später sehen, ob und inwieweit der letzte Ausdruck gerechtfertigt ist. Die Fadenpresse ist sehr kompliziert und ich will deshalb zum leichteren Verständnis folgenden Vergleich vorausschicken. An der Hand desselben wird es uns leicht werden, einen Einblick in dieses für die Raupe so wichtige Organ zu gewinnen.

Wir nehmen ein in der Richtung von oben nach unten plattgedrücktes Rohr und legen es so vor uns hin, dass das eine Ende nach vorn gekehrt, das andere auf uns zu gerichtet ist. Auf den hinteren Abschnitt befestigen wir der Länge nach einen Stab, der genau in der Mittellinie der Oberfläche verläuft. Die rechts und links vom Stabe gelegenen Seitenteile schlagen wir um denselben empor, drücken sie in der Mitte aneinander und ziehen die oberen freien Enden nach aussen. Der vordere nicht modifizierte Teil entspricht dann dem Leitungsrohr, der hintere stellt uns den Spinnapparat dar. Auf diese Weise haben wir uns den Apparat hergestellt, wie ich ihn bei der von mir untersuchten Form beschreiben werde, und wie er bei allen Phryganidenlarven vorhanden ist.

Bei Anabolia furcata ist das Leitungsrohr eine schwach chitinige, flachgedrückte, 0,1 mm lange Röhre. Sie mündet mit einer rundlichen Oeffnung auf einem warzenförmigen Chitinwulst nach aussen. Die Intima (Fig. 15 u. 16, i) besitzt eine Chitinspirale. Querschnitte durch das Rohr zeigen, dass es nicht in allen Abschnitten gleich ist. Fig. 19 zeigt uns einen Schnitt durch den mittleren typischen Teil. Die Innenwand besteht aus hellem Chitin, das sich bei Behandlung mit Borax-Carmin blassrot färbt und der Tunica intima entspricht. Die darum gelagerte Schicht zeigt den Charakter von Hypodermiszellen oder, wenn wir wollen, wenig ansgebildeter Drüsenzellen. Nahe der Mündung (Fig. 17, 18) ist das Rohr rundlich, der obere Teil der Chitinwand stülpt sich ein und bildet eine kurze Leiste (Fig. 17 lst). Das Lumen hat eine Verstärkung durch dunkles Chitin erhalten, welches kontinuirlich in die äussere Chitindecke übergeht. Der hintere Abschnitt, dessen Seitenteile sich emporzuschlagen beginnen, stellt den Uebergang zum zweiten Teile des Ausführungsganges dar (Fig. 20).

Die zweite Hälfte des Ausführungsrohres, die Fadenpresse Helm's (Fig. 15 u. 16, fp), hat eine Länge von 0,13—0,15 mm. Die Wand des Rohres besteht aus einer starken Schicht hellen Chitins, der modifizierten Intima (Fig. 21—23i). Die Seitenwände sind zusammengedrückt, bilden jederseits vom Lumen eine scharfe dorso-lateral gerichtete Leiste und dienen zum Ansatze je eines Muskels, musculus depressor (Fig. 15 u. 16, md), der sich an der Ventralseite der zweiten Maxillen, an der früher beschriebenen Chitinspange der Dorsalwand der Unterlippe ansetzt. Im hinteren Teile sind die Leisten durch dunkles Chitin verstärkt und endigen in dunkelbraune abgestumpfte Flügel (Fig. 15 u. 16 fl).

Auch das auf der Dorsalseite des Rohres verlaufende Stäbchen (st) besteht aus festerem Chitin. Es ist ziemlich dünn, beginnt mit einer Spitze, verbreitert sich im Endteile und endigt bei manchen Exemplaren mit einem ventralwärts gebogenen Häkchen. Die Unterseite ist abgeflacht, die Oberseite convex, auch etwas rauh und giebt zwei Muskeln, musculi levatores (Fig. 16 $ml_1$ u. $ml_2$), den Ursprung. Betrachten wir Helm's Zeichnung vom Spinnapparat (Zeitschrift

für wissenschaftl. Zoologie. Bd. 26, Tafel XXVII Fig. 20), so sehen wir den Endabschnitt des Stäbchens undeutlich abgebildet, ebenso fallen uns zwei dunkle Flecke neben demselben auf. Es sind die vorher erwähnten chitinigen Flügel. Helm war sich offenbar über die Gestalt und Bedeutung dieser Teile nicht recht klar geworden.

Die ganze Ventralseite dieses so gestalteten Rohres wird von einer regelmässigen Zellschicht bekleidet, die der des Leitungsrohres an Struktur gleich ist und nichts anderes als ihre Fortsetzung bildet. Auch an den Flügeln und in dem von den Längsleisten gebildeten medialen Spalt, durch den die Muskeln nach der dorsalen Wand der zweiten Maxillen ziehen, liegen Zellen. Doch ist ihre Anordnung keine regelmässige; deshalb habe ich sie in den Figuren weggelassen, um die Deutlichkeit der Bilder nicht zu beeinträchtigen.

Zur Vervollständigung der ganzen Beschreibung muss ich noch einige Einzelheiten erwähnen, die für die Funktion des Apparates nicht ohne Bedeutung sind. Bevor die beiden Drüsenschläuche sich vereinigen, erhält jede Tunica intima eine Befestigung in Gestalt eines hellgelben Chitinringes (Fig. 15 u. 16 sp), den man am besten mit einem Serviettenring vergleicht. Die ziemlich dicke Intima nimmt an dieser Stelle an Stärke ab, ersetzt aber den Verlust durch eine kompaktere Chitinbildung. Von hier ab macht sich eine Komprimierung der Lumina in dorso-ventraler Richtung bemerkbar, während die Breitendimension fast dieselbe bleibt. Ausserdem findet sich an der Vereinigungsstelle beider Drüsen ein chitiniger Halbring (Fig. 16 chr), der an der Dorsalseite offen ist. Er dient wohl hauptsächlich dazu, die Lumina freizuhalten und eine Quetschung des Rohres an dieser Stelle zu verhüten. Zum Schluss muss ich noch hinzufügen, dass das Lumen des Spinnapparates an der ventralen Seite eine schwache, dunkle Chitinschicht zeigt, die ihm allem Anschein nach eine festere Stütze bieten soll (Fig. 16 chv).

Wenden wir uns nun zur Funktion des Apparates. Helm hat sich darüber folgende Meinung gebildet. Er beschreibt seine Fadenpresse zunächst in umgekehrter Lage, die Wölbung des Rohres nach oben und den Chitinstab nach unten, was ich bei den von mir untersuchten Phryganidenlarven und Lepidopterenraupen nicht bestätigen kann (Fig. 28). Auf diese Beschreibung gestützt, fährt er fort:

„Was liegt wohl näher als die Annahme, dass das Sekret der Spinndrüsen, welches in je einem cylindrischen Canale nach vorn fliesst, bei seinem Eintritt in den Spinnapparat durch die von der Unterseite bewegliche, vorspringende Leiste gegen die feste, obere Decke des Lumens gepresst wird und dadurch die Form des Lumens annimmt, also eine bandförmige Gestalt bekommt, welche es fortan beibehält. Die beiden platten Fäden, die neben einander hinlaufen, werden nun wegen Communikation der Lumina am Innenrande, wo sie aufeinander stossen, mit einander verklebt."

Aus dieser Vorstellung leitet Helm den Begriff „Fadenpresse“ ab. Dazu hätte ein einfacher Apparat, wie ihn Réaumur sich dachte, vollkommen genügt. Letzterer gebrauchte den Ausdruck filière und hatte dabei folgenden Vorgang im Auge. Durch die im Innern des Körpers herrschende Spannung wird das Spinndrüsensekret herausgepresst, fliesst durch die filière und erhält dabei seine charakteristische Form, gleichwie der Metalldraht durch die Löcher des Zieheisens, seine endgültige Gestalt bekommt.

Meiner Meinung nach hat die eigenartige Vorrichtung, wie ich sie oben geschildert habe, eine vielseitigere Bedeutung, und ich will in folgendem versuchen, meine Ansicht darüber klarzulegen.

Das in den Zellen der Spinndrüsen ausgeschiedene Sekret sammelt sich in dem von der Intima gebildeten Rohre. Auf dem Wege nach der Mündung wird es konzentriert, und der Faden nimmt eine festere Form an. Bevor er in den Spinnapparat tritt, wird er für seine definitive Form vorbereitet. Einerseits erhält er eine bestimmte Rundung beim Durchtritt durch die erwähnten Chitinringe, andrerseits wird er abgeplattet, weil der Teil des Drüsenrohres, welcher zwischen dem gemeinsamen Lumen und den Ringen liegt, in der Breite fast konstant bleibt, in der Höhe dagegen abnimmt.

Wir wollen nun erst einen Blick auf die Art und Weise werfen, wie die Raupe spinnt. Wenn wir eine Raupe bei der Bildung ihres Kokons beobachten, so finden wir, dass ihr die Herstellung des Fadens keine grossen Schwierigkeiten macht. Sie hält sich mit den Füssen an der Unterlage fest, setzt die Unterlippe auf den Gegenstand, an den sie den Kokon befestigen will, auf und heftet das Sekret an. Die zähflüssige Masse erstarrt an der Luft sofort zu einem festen glänzenden Faden. Darauf bewegt sie den Kopf hin und her, nach allen Richtungen, gleich als ob der Faden in ihr schon aufgewickelt läge, und sie ihn nur abzuwickeln und herauszuziehen hätte.

Ich glaube diesen Vorgang auf folgende Weise erklären zu dürfen. Im Ruhezustande liegen die Wände des Leitungsrohres und der Fadenpresse dicht aufeinander, und es befindet sich also kein Sekret im Rohre. Will die Raupe spinnen, so kontrahiert sie zuerst die Musculi depressores (Fig. 15, 16 u. 28, md). Dies hat zur Folge, dass die Seitenteile auseinander gezogen werden. Das Chitinstäbchen, das bis dahin in seiner Lage fixiert war, liegt nun frei und kann leicht bewegt werden. Das erste Paar der Musculi levatores (Fig. 16 $ml_1$) zieht es in die Höhe, während das dahinter gelegene zweite Paar ($ml_2$) den gesammten Endteil des Rohres hebt und so eine freie Kommunikation des Drüsenlumens mit dem der Presse herstellt. Während dieses Vorganges bleibt das Leitungsrohr fest und dicht verschlossen, um so mehr, da durch das Oeffnen der Presse ein negativer Druck hergestellt wird, und die von aussen wirkende Leibesflüssigkeit die Wände fest aufeinander-

presst. Infolgedessen strömt das Sekret in die Presse ein. Durch das Oeffnen tritt also Sekret in den Apparat, und er wirkt als Saugpumpe. Ein geringes Relaxieren der Muskel wird nun genügen, um das Sekret durch das Leitungsrohr zu pressen, und so wirkt er als Druckpumpe oder Fadenpresse im Sinne Helm's. Da die Spinndrüsen unter dem in der Leibeshöhle herrschenden Drucke stehen, so wird das Hinaustreten des Sekrets beschleunigt und im Gange erhalten, um das Gleichgewicht in den gestörten Druckverhältnissen wiederherzustellen. Tritt eine Stockung des Sekretzuflusses aus den Drüsen ein, so genügt eine stärkere Dilatation der Wandung, um das Hindernis zu beseitigen; will aber der Ausfluss nicht gut von statten gehen, so stellt eine gelinde Relaxierung der Muskel das Gleichgewicht her. Das gleichzeitig wirkende zweite Muskelpaar (Fig. 16 $ml_2$) hemmt durch die Senkung des Rohres das Zurückfliessen des Sekrets. Will die Raupe aufhören zu spinnen, so wird durch Relaxieren der Muskel die Presse geschlossen, der Faden wird gleichsam abgequetscht, wie es in einigen Präparaten deutlich sichtbar ist, und der Apparat dient als Verschlussapparat.

Das Leitungsrohr hat für die Gestaltung des Fadens keine weitere Bedeutung. Durch seine Beweglichkeit und Elastizität sorgt es für die Richtung des austretenden Fadens. Helm schreibt auch diesem Teile des Rohres Muskeln zu, die sich an der Basis desselben inserieren. Ich kann sie aber nicht finden. Die Beweglichkeit hängt von derjenigen der Unterlippe überhaupt ab. Der vordere Teil des Leitungsrohres zeigt, wie wir schon früher gesehen haben, eine chitinige Leiste (Fig. 17 lst), die von der dorsalen Wand herab sich in das Lumen des Rohres erstreckt. Die Oeffnung ist fast kreisrund. Das ist für die Raupe von Vorteil. Die Leiste sorgt dafür, dass der Faden immer in der gehörigen Lage erhalten wird, während die Rundung den breiten Faden gleichsam der Breite nach ein wenig aufrollt und der Raupe die Möglichkeit giebt, ihn leichter regieren und bequem nach allen Richtungen hin wenden zu können.

Wenn wir den gesponnenen Faden selbst betrachten, so stellt er ein im Querschnitt ovales Band dar, das bei Behandlung mit Aetzkali in zwei Fäden zerfällt. Er zeigt überall dieselbe Breite und Stärke, wie wir sie an der gemeinsamen Mündung beider Drüsen und im ganzen Ausführungsgange finden. Wir können daraus schliessen, dass von einer Zusammenpressung des Sekrets nicht die Rede sein kann, sondern der Faden durch das Rohr hindurchgleitet, wie er an der Vereinigungsstelle der beiden Drüsenlumina gebildet wird (Fig. 23). Hier bekommt der Faden seine endgültige Gestalt. Der gesponnene Faden bildet ein einheitliches Band, das jederseits eine schwache mediane Längsfurche als Anzeichen einer ehemaligen Trennung zeigt. Beide Hälften werden also bis zu einem gewissen Grade mit einander verkittet. Ob dies durch ein besonderes Sekret geschieht, welches in dem früher be-

schriebenen kolbenförmig angeschwollenen Teile der Drüse abgesondert wird, und ob die früher erwähnten Protoplasmastränge (Taf. XI Fig. 27) damit im Zusammenhang stehen, kann ich nicht entscheiden. Ueberdies ist eine solche Annahme nicht notwendig. Es könnte das Drüsensekret selbst die Verkittung besorgen; denn das Sekret, welches im Kopfteile oder im Thorax abgesondert wird, ist verhältnismässig dünnflüssiger als dasjenige, welches im abdominalen Abschnitte ausgeschieden wird, und könnte daher leicht die Funktion einer Kittsubstanz erfüllen.

### Schlussbetrachtung über die Kopfdrüsen.

Wie wir gesehen haben, kommt bei den Trichopteren jedem Paare von Mundwerkzeugen ein Drüsenpaar zu. Nur bei wenigen Insektenformen finden wir dieses ursprüngliche und typische Verhalten wieder. Bei den meisten sind die Verhältnisse komplizierter geworden. Entweder ist die Zahl durch Reduktion verringert, so bei den Imagines der Trichopteren, wie wir später sehen werden, oder fast bis auf das Doppelte vermehrt. Dann haben wir es wahrscheinlich mit sekundären Bildungen zu thun. Genaue Untersuchungen werden auch hier weitere Aufklärung geben, gelang es doch schon Schiemenz (31) an der Imago der Biene die Kopfdrüsen in gleicher Weise auf die Kiefersegmente zu verteilen, und zwar so, dass ursprünglich jedem Segment ein Paar zukommt.

Die Kopfdrüsen der Trichopterenlarven sind, wie die Untersuchungen Patten's (23) ergeben haben, ektodermaler Natur und entstehen genau an entsprechender Stelle, nämlich am vorderen, inneren Rande der zugehörigen Extremitäten (Hatschek*)). Wir werden sie deshalb mit E. Korschelt als Crural- oder Schenkeldrüsen ansehen dürfen.

## Die Sinnesorgane der Larve.

Ueber die Sinnesorgane der Trichoptera finden sich Angaben bei O. vom Rath (26), doch erstrecken sie sich nur auf die ausgebildete Form.

Der starke Chitinpanzer macht den Larvenkopf für feine histologische Untersuchungen nach dieser Richtung hin schwer zugänglich, und darin mag wohl der Grund liegen, dass man die Sinnesorgane dieser Larven bis jetzt so wenig berücksichtigt hat. Ich habe mich auch nicht auf eine speziellere Untersuchung eingelassen, glaube aber doch das wenige, was mir bei meinen Arbeiten aufgefallen ist, anführen zu müssen.

Sinneshaare sind bei den Phryganidenlarven fast an allen Mundteilen vorhanden. Auf der Dorsalseite der Oberlippe finden

*) Hatschek, Lehrbuch der Zoologie. Jena 1888.

wir die grossen Borsten. Die Zellen, denen sie ihren Ursprung verdanken, sind grösser als die Hypodermiszellen und entsenden in jede Borste einen feinen Protoplasmafortsatz. Vielleicht dürfen wir sie als Sinneshaare auffassen, die zum Tasten und zur allgemeinen Orientierung dienen. Am vorderen Teile der Oberlippe befinden sich die beiden Chitinkegel. Sie sind hohl; ob aber an der Spitze eine Oeffnung vorhanden ist, konnte ich nicht entscheiden. Eine Sinneszelle mit einem herantretenden Nerven bezeichnet sie als Sinnesorgane. — An den ersten Maxillen sitzen je drei lange, blasse, pfriemenförmige Sinneshaare, wie sie O. vom Rath auch vom fliegenden Insect beschreibt. Zwei solcher Haare trägt der Basalteil, das Kissen; eins die abgeflachte Medialseite der kegelförmigen Spitze des Lobus externus. Zwei gleichgestaltete Haare trägt auch die dorsale Seite der Unterlippe, wie ich schon früher hervorhob.

Sinnesorgane von anderer Form besetzen die terminalen Glieder des Palpus maxillaris und des Lobus externus. Das Endglied des ersteren zeigt an seinem Ende einen Haarbesatz, der aus einer Reihe kurzer, starrer Haare besteht. Von diesen gleichsam geschützt, sitzen auf der freien Endfläche 5—6 Haare; zwei davon sind eingliedrig, die übrigen zweigliedrig. Zwei der letzteren sind im Basalgliede cylindrisch, doppelt so hoch als breit, an ihrem freien Ende sitzt ein ebenfalls cylindrisches, vorn abgestutztes, sehr kleines Glied. Zwei andere Haare sind an der Basis eingeschnürt und tragen an der Spitze kegelförmige Zapfen. — Ebenso ist die kegelförmige Spitze des Lobus externus mit fünf Sinneshaaren ausgestattet. Sein lateraler stark chitiniger Teil trägt an der Spitze einen Haarkranz. Das eine Paar von Sinneshaaren ist an der Basis verjüngt, das aufsitzende Endglied verhältnissmässig lang, dünn und sehr spitz. Das andere Paar ähnelt den zweigliedrigen mit kegelförmigen Endgliedern versehenen Haaren, wie ich sie am Lobus externus beschrieben habe. Das fünfte unterscheidet sich davon nur durch die Grösse und Stärke des Endgliedes. — Die drei Haare des Palpus labialis zeigen einen ähnlichen Bau, nur sind die Basalglieder im Verhältnis zum Endgliede grösser.

Wenn wir auf die Unterlippe von vorn blicken, so fallen uns jederseits der Spinndrüsenöffnung zwei schon bei der Beschreibung der Unterlippe erwähnte Spalten auf (Fig. 3 so), die die Ausgangsöffnungen zweier sehr kleiner Chitinröhren bezeichnen. In den durch dieselben geführten Längsschnitten kann man deutlich einen Nerven verfolgen, der in einer an der Basis des Rohres gelegenen Sinneszelle endigt. Ob der in der Oeffnung befindliche Punkt die Spitze eines zu der Sinneszelle gehörigen Sinnesstiftes ist, vermochte ich trotz vieler Mühe nicht zu entscheiden.

Zum Schluss will ich noch eigentümliche Organe an der Ventralseite der Oberlippe beschreiben. Als ich die mit Kalilauge behandelte und durch Nelkenöl aufgehellte Oberlippe unter dem Mikroskop betrachtete, sah ich an bestimmten Stellen mehrere kleinere Röhren und erkannte dieselben als die Ausführungsgänge

kleiner Chitinkanäle. Eine genauere Untersuchung ergab folgendes: An der Ventralseite der Oberlippe münden mehrere Gruppen von Röhren. Je vier Röhren haben ihre Mündungen in einem kleinen ovalen Bezirk, der genau unter dem an der Dorsalseite erwähnten Höcker liegt. Ebenso zeigen sich dicht unter dem am Vorderrande gelegenen Chitinkegel, etwas nach hinten und lateralwärts davon, zwei kleine deutlich von der Behaarung abstechende Chitinzapfen. Jeder von ihnen lässt im Innern ebenfalls zwei Röhren erkennen, die an der Spitze der Zapfen münden.

Schnitte durch die gefärbte Oberlippe geben weitere Aufschlüsse. Die oben bei Betrachtung der mazerierten Oberlippe gefundenen Chitinröhren sind nur die festeren chitinigen Endstücke langer Zellen. An der Ventralseite der Oberlippe mündend, steigen sie senkrecht, empor, biegen sich dann fast rechtwinklig nach hinten um und erweitern sich zu langen spindelförmigen Gebilden. Diese erstrecken sich fast durch die ganze Oberlippe und liegen dicht nebeneinander, so dass man die einzelnen Zellgrenzen nicht deutlich unterscheiden kann. Ein schräger dorso-ventraler Bindegewebsstrang trennt die Zellen der einen Seite von denen der anderen. Das Protoplasma ist gleichmässig feinkörnig und lässt sich bis in die Chitingänge verfolgen. Ein Nerv tritt an die Zellen heran, ohne dass man eine deutliche Grenze des Plasmas beider erkennen kann. Die Kerne sind gross, deutlich punktiert und tragen eher den Charakter von Drüsenkernen als solcher, wie wir sie in den Sinneszellen finden. Was für Organe wir hier vor uns haben, vermag ich zur Zeit noch nicht zu entscheiden.

---

## Die Mundteile der Nymphe.

Hat die Larve ihre bestimmte Grösse und Ausbildung erreicht, so verschliesst sie ihr Gehäuse durch eine siebähnliche Platte und bleibt einige Tage bewegungslos liegen. Alsdann platzt die dorsale Chitinhaut des Kopfes und des Thorax, und eine Uebergangsform kommt aus der Larvenhülle hervor, die das Zwischen- oder Ruhestadium zwischen Larve und Imago bildet. Sie wird als Nymphe oder Puppe bezeichnet. Der Ausdruck Ruhestadium bezieht sich nur auf die äussere Erscheinung des Tieres, auf das Stehenbleiben der äusseren Entwicklung in einer bestimmten Entwicklungsphase. Im Innern dagegen gehen jene gewaltigen, fundamentalen Umwandlungsprozesse vor sich, die wir als Histiolyse und Histiogenese bezeichnen. Deshalb werde ich mich hier mehr als sonst auf die äussere morphologische Beschaffenheit der Mundteile beschränken, da die innern Umwandlungsprocesse in das Gebiet der Entwicklungsgeschichte gehören. Nur wenn es sich um Gebilde handelt, die für das Nymphenstadium als solches charakteristisch sind, werde ich auf die histologischen Eigentümlichkeiten näher eingehen.

Was die Mundteile der Nymphe im allgemeinen betrifft, so ist zunächst, wie schon Réaumur angiebt, die Aehnlichkeit derselben mit denen des fliegenden Insekts hervorzuheben. Doch machen sich einige Unterschiede bemerkbar, die auch jener Forscher nicht unberücksichtigt lässt. Ein Teil der Mundwerkzeuge, der hauptsächlich dem Nymphenstadium eigen ist, ist deutlich schräg abstehend nach oben und vorn gerichtet, der andere Teil, der bei der Imago seine definitive Gestalt erreicht, fast senkrecht zu ersteren gestellt und der Ventralseite des Kopfes angeschmiegt. Jener, für die Nymphe von Bedeutung, ist frei, dieser, zum Schutze gegen äussere Insulte, von einer zarten durchsichtigen Chitinhaut eingehüllt.

Angaben über die Mundteile der Nymphe einer verwandten Art, Anabolia nervosa, finden sich bei Westwood.

## Die Oberlippe. (Taf. X. Fig. 6 ol).

Die quadratische Oberlippe ist verhältnismässig gross; denn sie erreicht mit ihrem Vorderrande fast die Spitze der ziemlich langen Mandibeln. Die Vorderecken sind abgerundet, der Medianteil des Vorderrandes in eine kleine ventral gerichtete Spitze ausgezogen. Die gewölbte Dorsalfläche trägt ein wenig hinter der Mitte eine breite, tiefe Querfurche. Der vorn davon gelegene Teil ist verstärkt durch helles, gelbliches Chitin, lässt aber beiderseits von der Medianlinie zwei grosse, dünne Hautstellen erkennen. Jede derselben zeigt fünf in zwei Reihen gestellte, rundliche Oeffnungen, zwei vordere und drei hintere, aus denen sehr lange, starke, starre Chitinborsten herausragen (Fig. 6 ol), die fast senkrecht zur Oberlippenfläche stehen und an ihrer Spitze hakenförmig nach hinten gekrümmt sind. Am Grunde jeder Borste liegt eine durch ihre Grösse auffallende Zelle. Sie ist kuglig, blasenförmig, bisweilen dort, wo zwei aneinanderstossen, abgeplattet. In einem Präparat ist es mir in solchem Falle nicht möglich, die Grenze beider Zellen von einander zu erkennen. Ich muss annehmen, dass sie mit einander verschmolzen sind, denn es liegen deutlich zwei Kerne in einer gemeinsamen Zellhaut. Der Zelldurchmesser beträgt 0,058—0,07 mm. Das Protoplasma ist homogen und dem ausserordentlich ähnlich, welches ich bei den Speicheldrüsen beschrieben habe, trägt also die Charaktere des Plasmas secernierender Zellen. Die ebenfalls grossen (0,021—0,033 mm im Durchmesser) Kerne liegen etwas der dorsalen Wand genähert, sind deutlich gekörnt und besitzen mehrere Kernkörperchen (nucleoli). Bemerkenswert ist das Verhalten des der dorsalen Wand zugekehrten Teiles der Kerne. Hier sehen wir eine deutliche zackige Begrenzung, die darauf deutet, dass der Kern an dieser Stelle in lebhafter mit der Sekretion zusammenhängender Thätigkeit begriffen war. Berücksichtigen wir nun noch den Umstand, dass die an ihrer Spitze knopfähnlich angeschwollenen Borsten hohl sind, so dürfen wir wohl ihre Funktion als eine Drüsenfunktion auffassen.

Der hinter der Querfurche gelegene Teil der Oberlippe bildet einen deutlichen Wulst. Auch er trägt jederseits zwei Borsten, wie ich sie eben beschrieben habe, doch sind sie viel kleiner und die dazugehörigen Zellen nicht so gross. Ausserdem finden wir nicht fern vom abgerundeten Seitenrande ein kleines helles Sinneshaar. Die Hinterecken sind abgerundet, und der Hinterrand schliesst sich in seiner ganzen Breite an die Stirnwand an. Die Unterseite ist glatt und trägt oft eine schwache Längsleiste, die, vorn beginnend, in der Mittellinie verläuft und im hinteren Abschnitte schwindet.

### Die Mandibeln. (Taf. X. Fig. 6 md).

Die Mandibeln, die „crochets" Pictet's, sind für die Nymphen sehr bemerkenswerthe und eigentümliche Organe. Réaumur (27) vergleicht sie mit einem Papageischnabel, welcher Vergleich bei Anabolia nicht zutrifft. Die Insertionsfläche stellt ein gleichschenkliges Dreieck dar und steht schief zur Medianebene, so dass die laterale Basis des Dreiecks dem Centrum des Körpers näher liegt als die mediale Spitze. Wir unterscheiden an den Mandibeln einen hinteren basalen, wulstigen und einen komprimierten, schneidenartigen, vorderen Abschnitt. Der basale Teil lässt seiner Insertionsfläche gemäss drei Seiten erkennen. Die grössere, laterale Seite ist in der Quere stark convex, während sie der Länge nach nur wenig gekrümmt ist. Hinten breit, verjüngt sie sich nach vorn, ventral schneller als dorsal und läuft in eine lange Spitze aus, die den Rücken des vorderen Teiles bildet. Nahe der Basis finden sich zwei Borsten. Am hinteren Rande des Wulstes finden sich die beiden Gelenkhöcker. Der dorsale trägt eine Gelenkfläche, in die ein an den genae entspringender dorsaler Zapfen eingreift. Der ventrale zeigt einen kleinen kugligen Gelenkkopf und artikuliert in einen ventralen Fortsatz der Wangengegend. Ich komme auf ihn noch einmal bei der Imago zu sprechen. Die beiden medialen Flächen sind kleiner und bilden in ihrer Gesammtheit ein stark convexes Kissen, das durch eine deutliche, stärker chitinisierte Kontur gegen die laterale Fläche abgegrenzt ist. Die beide Flächen trennende Kante ist nur dort deutlich ausgebildet, wo die Spitze des Insertionsdreiecks liegt. Hier setzt sich eine starke Chitinsehne an, die dem Mandibelmuskel den Ursprung giebt.

Während so die Basis der Mandibel noch stark an ähnliche Verhältnisse der Larvenmandibeln erinnert, ist der vordere Abschnitt völlig verschieden. Er ist in dorso-ventraler Richtung abgeplattet, an der medialen Kante dünn und scharf und zu einer festen Schneide umgebildet. Der stärkere Rücken ist glatt, abgerundet, die Schneide scharf und mit einer Reihe kleiner Chitinstäbe besetzt. Beide sind stark chitinig und erhalten dadurch eine grosse Festigkeit. Sie vereinigen sich schliesslich, um in eine feine scharfe Spitze auszulaufen. Die Mandibeln gleichen in dieser Gestalt einer sogenannten

Fuchsschwanzsäge. Der wulstige Teil entspricht dem Griff, das sägenartige Endteil dem Blatte. Auch in der Funktion ist der Vergleich zutreffend. Vermittelst derselben vermag die Nymphe sich aus dem Gehäuse herauszuarbeiten. Sobald die Mandibeln diesen Zweck erfüllt haben, werden sie, wenigstens bei Anabolia furcata, abgeworfen. Gewöhnlich liegen die Mandibelspitzen gekreuzt und zwar die linke über die rechte. Der dadurch zwischen den Spitzen der Mandibeln gelegene freie Raum wird dorsalwärts durch die Oberlippe begrenzt.

### Die ersten und zweiten Maxillen. (Taf. X. Fig. 6).

Die übrigen Mundteile haben für die Nymphe noch keine Bedeutung und harren, von einer dünnen strukturlosen Kutikula umgeben, ihrer weiteren Entwicklung, um erst bei der Imago in Funktion zu treten. In der Hülle eingeschlossen, sind sie zwar schon denen der Imago ähnlich, aber noch unausgebildet, und erst im Laufe der Entwicklung und der inneren histologischen Differenzierung werden die feineren Reliefs in dieselben gleichsam hineingemeisselt. Ihr eigenthümliches Lagerungsverhältnis zu den oben beschriebenen Mundteilen wurde schon erwähnt. Sie liegen fest an die Ventralseite des Thorax angedrückt und sind so gegen Insulte die auf den oralen Teil ausgeübt werden könnten, geschützt. Auf der Ventralseite leistet das Gehäuse, in dem die Nymphe steckt, den nötigen Wiederstand. Die Kutikula umscheidet die einzelnen Teile und lässt schon deutlich die einzelnen Maxillenabschnitte erkennen.

Das erst später zu besprechende Haustellum, (Taf. X. Fig. 6 ha), entstanden aus den verwachsenen zweiten Maxillen, stellt ein wulstiges, an der Basis stark eingeschnürtes Gebilde dar, das sich nach vorn zu einer halbkreisförmigen, starken Platte verbreitert. Der freie Rand ist abgerundet, die Oberfläche glatt. Eine flache mediane Rinne deutet noch die bilaterale Anlage des Organs an und verläuft sich allmählich im vorderen Teile. Die Kutikula, die das Haustellum gleichmässig umgiebt, stülpt sich an der Spitze ein, dort, wo die Speicheldrüsen mit ihrem gemeinsamen Gange ausmünden. Sie reicht so weit hinein, als sich der gemeinsame Drüsengang erstreckt.

Seitlich vom Grunde der zweiten Maxillen liegen die ersten Maxillen (Fig. 6 $cmx_1$, $stmx_1$, $pmx_1$) und bilden jederseits einen flachen, breiten Wulst, der sich nach vorn zuspitzt, dorsalwärts über das Haustellum legt, fast die Medianlinie erreicht und die hintere Grenze der Haustellarplatte bildet. Lateralwärts setzt sich an dem dem Stipes entsprechenden Abschnitte des Maxillarwulstes der ebenfalls von der Kutikula umgebene Palpus maxillaris an. Er zeigt schon ziemlich die definitive Form und lässt deutlich die Behaarung erkennen, die aber noch glatt und fest den einzelnen Gliedern anliegt.

Auf der Ventralseite des Kopfes sehen wir eine quadratische Platte, die ihrer Lage nach wohl den vereinigten Cardines und Stipites der zweiten Maxillen entsprechen könnte. Eine Faltelung derselben, wie wir sie an der Imago kennen lernen werden, ist hier noch nicht vorhanden. Die Palpi labiales nebst ihren Trägern sind dagegen ihrer Vollendung ziemlich nahe.

---

## Die Mundteile der Imago.

Viel weniger bekannt und erforscht als die Mundteile der Larven sind die der ausgewachsenen Formen, der Imagines. Die Ansichten, die man über den Bau derselben gewonnen hat, beruhen nur auf unvollständige und oberflächliche Untersuchungen. Besonders sind es die ersten und zweiten Maxillen, die durch ihre Verwachsung und Umbildung viel Schwierigkeiten bieten; daher rührt auch die ungenaue Kenntnis und Einsicht, die man in ihren Bau und ihre Funktion gewonnen hat. Welche Vorstellung bis jetzt über dieselben herrscht, geht aus der Angabe Kolbe's (13) in seiner „Einführung in die Kenntnis der Insekten" (1891) hervor: „Sie verwachsen zu einem kurzen, ringförmigen, von der Oberlippe bedeckten Fortsatze, womit sie flüssige Nahrung aufnehmen."

### Die Oberlippe. (Tafel X Fig. 11).

Die Oberlippe zerfällt in zwei Abschnitte, einen stark gewölbten, hinteren, der von Pictet als „chaperon" bezeichnet wird, (cl) und einen vorderen, langgestreckten, der als eigentliche Oberlippe (ol) anzusehen ist. Das Kopfschild oder Clypeus, so dürfen wir Pictet's Ausdruck wohl übersetzen, hat die Gestalt eines gleichseitigen Dreiecks mit abgerundeten Ecken. Die Spitze desselben vermittelt die Verbindung mit der Stirn. Der Vorderrand oder die Basis des Dreiecks ist nicht gerade, sondern etwas convex; die Oberseite ist stark gewölbt, mit kurzen Haaren besetzt und trägt zu beiden Seiten der Medianlinie je 14 Borsten, die unter einander etwas in der Grösse variieren.

Der vordere Teil, die eigentliche Oberlippe, ist schmäler als das Kopfschild, doppelt so lang als breit und dort, wo er in das Kopfschild übergeht, etwas eingeschnürt. Das abgerundete Vorderende zeigt einen medianen Längswulst, der sich nach der Stirn zu verbreitert und schliesslich die Breite der Oberlippe einnimmt. Bei geschlossenen Mundwerkzeugen legen sich an die so entstandenen Abflachungen des Vorderrandes der Oberlippe die dorsalen Ränder des Lobus externus der ersten Maxille. Die Dorsalseite ist dicht mit kurzen Haaren besetzt, die namentlich in der Mediane mit längeren und stärkeren untermischt sind. Die Ventralseite ist flach

und glatt und trägt zu beiden Seiten der Medianlinie kleine, in unregelmässiger Reihe angeordnete, bläschenförmige Höcker, denen kurze starke, nach vorn gerichtete Haare aufsitzen. — Interessant ist die Anordnung der Muskel der Oberlippe. Zahlreiche einzelne Muskelstränge setzen sich in der Medianlinie der Ventralseite an und ziehen divergierend dorso-lateralwärts, um sich an beiden Seiten der Dorsalseite zu inserieren. Betrachtet man eine in Borax-Carmin durchfärbte und mit Nelkenöl aufgehellte Oberlippe von der Dorsalseite, so sieht man rechts und links von der Medianlinie zahlreiche Muskelstränge abgehen, gleichwie vom Schafte einer Feder sich beiderseits die Äste abzweigen. Es sind die vorhererwähnten Muskelzüge, die durch ihre Kontraktion die Ventralseite der Oberlippe heben.

## Die Mandibeln.

Über das Vorhandensein der Mandibeln ist vielfach hin- und hergestritten worden. Von den mannigfaltigen Angaben, die darüber gemacht worden sind, will ich nur die von Westwood hervorheben, weil sie uns gleich die Ansichten hervorragender Forscher auf diesem Gebiete kund giebt:

„at the base of each side according to Savigny etc. is to be perceived a minute soft, pubescent and trigonate organ, which is the representative of the mandibles, which are erroneously stated by Latreille and Pictet to be „nulles“ “. (Vergleiche auch die Einleitung.)

Seiner Ansicht schliesst sich auch Brauer und Kolbe an. Letzterer fügt noch hinzu, die Höcker seien nur bei den grossen Arten erkennbar.

Wenn wir den Kopf von Anabolia furcata von der Seite (Fig. 8) und von vorn (Fig. 7) betrachten, so finden wir allerdings jederseits einen kleinen hervorragenden Höcker (gh). Ich weiss nicht, ob dieser es ist, der von den Forschern als „rudimentäre, knopf- oder knötchenförmige“ Mandibel angesprochen wurde. Die Nymphen zeigen (Fig. 6), wie wir vorhin gesehen haben, deutliche, lange, spitzige Mandibeln, die sich mit zwei Gelenkhöckern an der Wangenseite einlenken. Der obere Höcker ist schwächer ausgebildet als der untere. Letzterer, also der ventrale, liegt an der Wange genau in der Richtung einer an den ventralen Rand des Auges gezogenen Tangente. Betrachten wir nun das ausgebildete Insekt, die Imago (Fig. 8). Ziehen wir hier die Tangente in derselben Weise wie vorher, so trifft auch sie genau auf einen Wangenfortsatz, ja sogar denselben Fortsatz wie bei der Nymphe. Eine stärkere Vergrösserung desselben (Fig. 4) zeigt uns in beiden Fällen noch die Gelenkfläche, welche zur Insertion des betreffenden Mandibelfortsatzes diente. Als Mandibelrudiment kann ich diesen Fortsatz nicht auffassen, da jedwede Trennungsnaht fehlt, die ihn als ein besonderes vom Kopfe getrenntes Stück erkennen liesse. Andrerseits wäre es

unerklärlich, wie sich an der Spitze einer Mandibel eine Gelenkfläche ausbilden sollte, die von keinem Nutzen wäre.

Westwood schreibt, an der Basis der Oberlippe lägen die rudimentären Mandibeln. Sie würden also dort zu suchen sein, wo der dorsale Gelenkhöcker die Artikulation der Mandibeln besorgt. Auch dort finde ich sie nicht. Der dorsale Höcker ist vollständig geschwunden oder nur in Gestalt einer schwachen Ausbuchtung erhalten (Fig. 7). Ein rudimentärer Zapfen oder ein durch eine Trennungsnaht abgesetztes Chitinstück ist nicht sichtbar. Noch eine dritte Möglichkeit ist denkbar. Es kann sich ein Mandibelrudiment innerhalb der Fläche erhalten haben, die wir früher als Insertionsfläche der Mandibel bezeichneten. Die ganze Fläche desselben zeigt aber keine Unebenheit oder Erhebung. Nur dort, wo die mediale Spitze lag, findet sich, wiewohl nicht immer, eine dunkle Chitinstelle. Diese ist aber nichts anderes als eine noch vorhandene Andeutung der ehemaligen Chitinsehne.

Ich spreche deshalb der Anabolia furcata das Vorhandensein von Mandibeln, selbst in rudimentärer Form ab, wie dies Walter (34) auch schon für die gesammten Makrolepidopteren gethan hat. Überdies ist diese Erscheinung nicht auffällig, da von allen Mundwerkzeugen die Mandibeln am ersten zu atrophieren geneigt sind.

### Die ersten und zweiten Maxillen.

War es schon bei den Larven schwierig, die Glieder der Unterlippe auf das bekannte Schema zurückzuführen, so bieten sich hier noch grössere Schwierigkeiten, weil die einzelnen Teile so einzig in ihrer Art modifiziert sind und eine derartige Umbildung erlitten haben, dass man sie kaum wieder erkennt. Ich habe deshalb auf Grund der gewonnenen Resultate, ausser den Zeichnungen nach der Natur, schematische Skizzen entworfen, die das Verständnis des komplizierten Baues beträchtlich erleichtern werden.

### Die ersten Maxillen. (Tafel X. Fig. 7, 8, 10).

Es ist nicht leicht eine bestimmte Form für die Grundglieder der ersten Maxillen festzustellen, da ihre Verwachsung mit den Stipites eine so innige ist, dass es nicht möglich wird sie zu isolieren. Ich habe deshalb Quer- und Längsschnitte zu Hülfe genommen und bin auf Grund derselben zu folgenden Resultaten gekommen.

Die Cardo hat die Gestalt einer dreiseitigen Pyramide, deren Basis ein gleichseitiges Dreieck ist. Sie ist so gestellt, dass ihre Spitze ein wenig ventro-lateral gelegen, und ihre Basis dorsalwärts gerichtet ist. Die Seite des Basaldreiecks läuft parallel der Medianlinie (vergl. Textfig. 1 u. 2 pag. 313 u. 314). Die drei entstandenen Seitenflächen des Prismas verhalten sich folgendermassen. Die mediale (m) ist im dorsalen Teile mit dem später zu besprechenden Haustellarstiele (hst) verwachsen, im ventralen frei und stark chitinig. Die

nach hinten gerichtete laterale Fläche (pl) ist vollständig chitinisiert und dunkelbraun. Ihr dorsaler Rand zeigt eine Ausbuchtung, wodurch zwei Fortsätze entstehen, ein grösserer medialer und ein kleinerer lateraler. Sie dienen zum Ansatze von Muskeln, die durch ihre Kontraktion eine gelinde Drehung der Maxille in vertikaler Richtung und so eine Hebung des Palpus und des Lobus externus bewirken (Taf. X Fig. 10). Die vordere laterale Fläche (dl) ist in ihrer ganzen Ausdehnung mit dem Stipes verschmolzen.

Betrachten wir die erste Maxille von der Seite, so sehen wir (Tafel X Fig. 10), dass ihre laterale Kante etwas verstärkt ist und an ihrem ventralen Ende deutlich die Einlenkung an den Stipes erkennen lässt. Die dorsale Fläche der Cardo stellt ein stark gewölbtes, chitiniges Polster dar, welches mit zahlreichen starken Borsten besetzt ist.

Der Stipes (Tafel X Fig. 7 $stmx_1$ u. 10 st) bildet eine vierseitige Pyramide, deren hintere Fläche (p) mit der vorderen lateralen der Cardo zusammenfällt (siehe Textfig. 2A u. 3). Die mediale (m) ist nur klein,

Fig. 1.

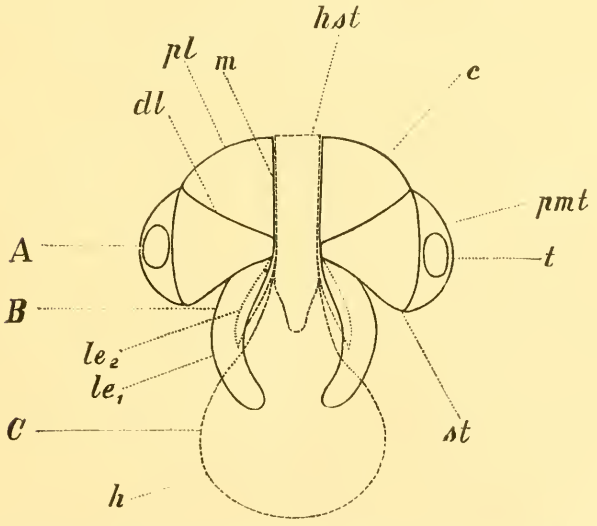



Fig. 1. Schematische Darstellung der Mundteile der Imago in dorsaler Ansicht.

Die Teile der ersten Maxillen sind in ——, die der zweiten in - - - - Linie ausgeführt.

c = Cardo, deren drei Flächen: m = mediale, pl = hintere laterale, dl = vordere laterale; st = Stipes; pmt = Palpusträger; t = Taster; $le_1$ = Lobus externus der ersten Maxille, $le_2$ = Lob. ext. der zweiten Maxille; h = Haustellum; hst = Haustellumstiel. A, B, C bezeichnen die Regionen, durch die die in Fig. 2 dargestellten Schnitte gelegt sind.

schmal und geht eine innige Verschmelzung mit dem Haustellarstiele ein. Die laterale (l) baucht sich aus und wird zum Palpusträger (Textfigur 2 u. 3 pmt), der im ventro-lateralen Teile mit einer Anzahl Borsten besetzt ist. Es ist die Annahme nicht ausgeschlossen, dass wir es in der That mit einem verwachsenen Palpusgliede zu thun haben. Legen wir nämlich einen schrägen Schnitt durch ein Fühlerglied derart, dass die Ebene des Schnittes nur einen kleinen

Fig. 2.

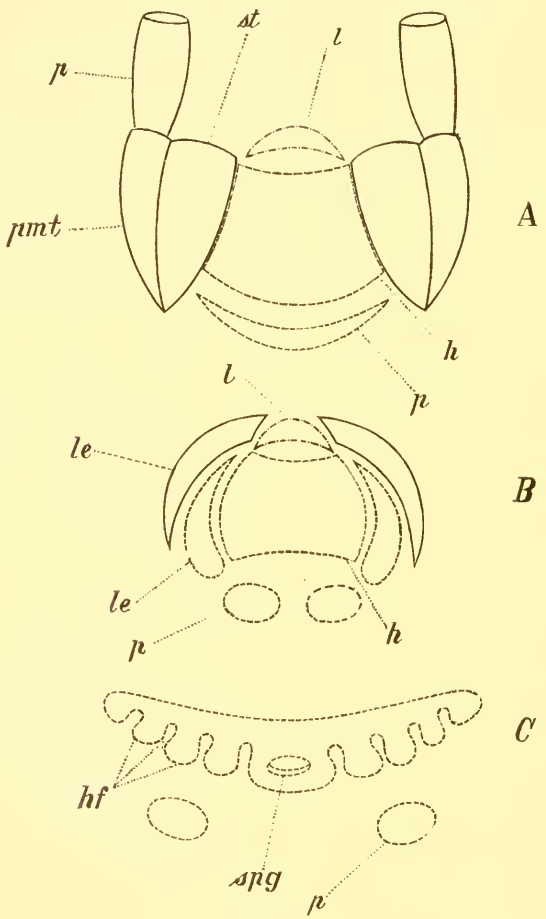



Fig. 2. Schematische Querschnitte durch die Mundteile der Imago.

Die Teile der ersten Maxillen sind in ——, der zweiten Maxillen in - - - -, die Oberlippe in - - - - - Linie ausgeführt.

l = Labrum; st = Stipes; pmt = Palpusträger; p = Palpus; le = Lobus externus; h = Haustellum; hf = Haustellarfalten; spg = Speicheldrüsengang.

Winkel mit der Axialebene des Gliedes bildet, so erhalten wir dadurch ein Gebilde, welches ganz dem oben erwähnten Palpusträger entspricht. Die vordere Fläche des Stipes setzt sich deutlich durch eine starke Chitinleiste (Taf. X. Fig. 10 x) vom Palpusträger ab und entwickelt dorsal nach vorn einen Fortsatz der den Lobus externus trägt. Die Chitinleiste zieht sich auch an der Ventralseite des Fortsatzes entlang, um schliesslich in den Lobus externus (Taf X Fig. 10 le) überzugehen. Die Dorsalseite des Stipes ist ähnlich der der Cardo gestaltet und bildet ein Kissen (Fig. 10 st), welches auf der Oberfläche keine oder nur zerstreute Haare trägt.

Der Lobus externus stellt ein galea-ähnliches Gebilde dar. Im dorsalen Teile breit, wird er ventralwärts schwächer und bildet schliesslich eine scharfe Kante (Textfig. 2 B. $le_1$). Die Innenseite ist concav, ziemlich stark chitinig und mit vielen starren Haaren besetzt, deren Spitzen fast anliegen und einen regelmässigen konstanten Verlauf zeigen. Im vorderen Teile sind sie nach vorn, im hinteren ventral gerichtet; der dorsale Teil zeigt Übergänge zwischen beiden.

Ein Querschnitt durch den Lobus externus zeigt auf der medialen Seite eine sehr regelmässig gelagerte starke Schicht von Hypodermiszellen, deren jede eins der erwähnten Haare trägt.

Die Aussenseite des Lobus ist convex und ebenfalls stark behaart; doch sind die Haare bedeutend kürzer und schwächer. Regelmässig über die ganze Aussenseite verbreitet, sehen wir ferner runde Öffnungen, aus denen je ein langes Sinneshaar herausragt. Der ventrale Rand zeigt eine Anzahl von Sinneskegeln (14—16), wie sie O. vom Rath (26) auch für andere Insekten beschrieben hat.

Noch einige Worte über den Palpus maxillaris. (Taf. X Fig. 7 und 8). Derselbe hat durch die Lage des Palpusträgers eine dorsal nach vorn geneigte Stellung erhalten. Sein erstes Glied ist verhältnismässig kurz, das zweite bis vierte Glied gleich lang, das fünfte wieder etwas kürzer und am freien Ende abgerundet. Sie sind stark, mit feinen Haaren besetzt, die aber auch mit längeren, borstenähnlichen untermischt sind.

Der Lobus internus ist nicht zur Ausbildung gelangt.

## Die zweiten Maxillen (Tafel X Fig. 5, 7, 8, 12).

Die zweiten Maxillen (Tafel X Fig. 12) sind zu einem für die Trichopteren charakteristischen Organe umgebildet. Die ventral gelegenen Palpen sind frei, die nach der Dorsalseite gerückten Loben zu einem schaufelähnlichen Gebilde, einem Haustellum verwachsen. Wir werden die Anordnung der einzelnen Teile am besten verstehen, wenn wir zunächst die Verhältnisse der Ventralseite näher studieren.

Die Cardines und Stipites (Fig. 5 c + st) sind durch eine fünfeckige, dünne, faltige Platte dargestellt, die in der Medianlinie eine seichte Furche und vorn an der Spitze oft einen kleinen Einschnitt

als letzten Rest einer ehemaligen Trennung zeigt. An den vorderen lateralen Rändern sitzen die dreieckigen, in dorso-ventraler Richtung stark abgeplatteten Palpusträger (Fig. 5 pmt). Ihre Ventralseite ist etwas stärker chitinig als die der Cardines und Stipites und trägt je vier starke Haare. Die Dorsalseite ist mit kurzen Stacheln besetzt.

Die komprimierten lateralen Ränder bilden jederseits eine scharfe Kante (Fig. 8, der vordere Rand von $ptmx_2$), die in einem nach vorn geöffneten Bogen dorsal zieht. Sie tritt dadurch noch stärker hervor, dass sie aus dunkelbraunem Chitin ist, gleichsam als eine feste Leiste medianwärts von den Stipites und Cardines der ersten Maxille emporzieht und sich schliesslich an die nachher zu beschreibende Chitinplatte des Lobus externus der zweiten Maxille anlegt.

Die drei Glieder der Palpi labiales sind unter sich gleich gross und ähnlich gestaltet und behaart wie die Palpi maxillares.

Dorsal von den eben beschriebenen Teilen liegt das Haustellum (Fig. 12). Sein hinterer Teil, der die vereinigte dorsale Wand der Cardines und Stipites darstellt, ist durch die gleichnamigen Stücke der ersten Maxillen eingezwängt und bildet den Stiel. Nach vorn verbreitet sich derselbe zu einer kreisförmigen, ziemlich gleichmässigen starken und an den Rändern abgerundeten Platte. Wie uns ein Längsschnitt (Taf. XI Fig. 32 bei spm) zeigt, ist der Vorderrand schräg abgestutzt. Das Haustellum entspricht den verwachsenen Lobi interni. Nicht immer ist das Organ flach ausgebreitet, wie ich es eben beschrieb. Es kommt dies meist bei Individuen vor, die erst die Häutung überstanden haben und der Puppenhülle entschlüpft sind. Oft ist es gefaltet und zwar in der Weise, wie es die Fig. 12 zeigt. Die Seitenteile schlagen sich dorsal und biegen sich lateralwärts nach aussen. Die freien Ränder sind wellig gebogen.

Betrachten wir nun die einzelnen Teile genauer. Der hintere Teil, der Stiel, ist hoch und schmal. Seine Dorsalseite stellt eine concave chitinige Rinne dar (Fig. 7 har, Fig. 12 rn u. Textfigur 2), die von der gleichgrossen Oberlippe bedeckt wird und mit ihr zusammen ein flachgedrücktes Chitinrohr darstellt. Der vordere Teil der Rinne ist jederseits eingebuchtet, die Spitze abgerundet und dicht mit kleinen Chitinhöckern besetzt.

Der Stiel verbreitert sich nach vorn und geht in den vorderen Abschnitt, in das eigentliche Haustellum über. Doch geschieht dieser Uebergang nicht direkt. Es entwickelt sich nämlich jederseits ein starker lateraler Wulst, der, einer Falte gleich, den dem Stiel sich anschliessenden Teil des Haustellum einhüllt, medialwärts von dem Lobus externus der ersten Maxille liegt und von diesem bedeckt wird (Textfig. 3 $le_2$). Bei näherer Untersuchung erkennen wir in dieser Falte den Lobus externus der Unterlippe. Er ist ziemlich dünnhäutig, aber durch eine stark hervortretende halbkreisförmige, dunkle Chitinspange gestützt. Im dorsalen Teile ist letztere schmal

und verbindet sich mit der vorhin erwähnten starken lateralen Chitinkante des Palpusträgers (Fig. 8, vorderer Rand von $ptmx_2$).

Blicken wir auf einen Trichopterenkopf, dessen Oberlippe entfernt ist, von der Dorsalseite (Tafel X Fig. 7), so sehen wir jederseits vom Haustellumstiele am medialen Rande der Stipites der ersten Maxillen zwei kleine zur Medianlinie senkrecht gestellte dunkle Chitinzapfen (chsp); es sind die dorsalen Enden der eben besprochenen Spangen. Ventralwärts verbreitern sie sich etwas und legen sich an zwei die Ventralseite des Stieles stützende Chitinplättchen an.

Fig. 3.

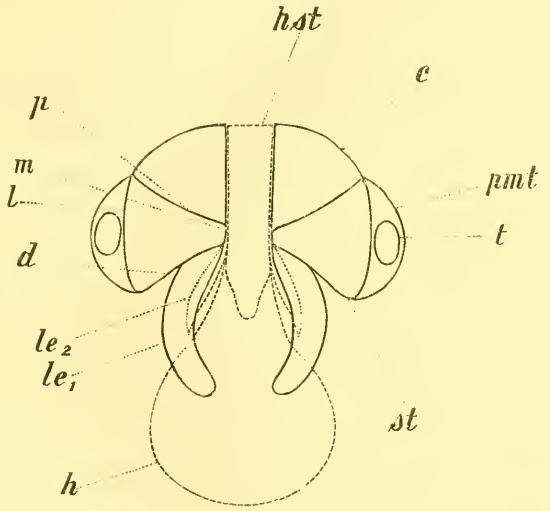



Fig. 3. Schematische Darstellung der Mundteile der Imago in dorsaler Ansicht.

Die Teile der ersten Maxille sind in ——, die der zweiten in - - - - Linie ausgeführt.

c = Cardo; st = Stipes, dessen 4 Flächen: m = medial, l = lateral, p = hintere, d = vordere; pmt = Palpusträger; t = Taster; $le_1$ = Lobus extern. der 1. Max.; $le_2$ = Lob. ext. der 2. Max.; h = Haustellum; hst = Haustellumstiel.

Die Ventralseite des Haustellum zeigt eine Anzahl tiefer Längsfurchen (Textfigur 2 C), die im hinteren, eingeschnürten Teile ihren Ursprung nehmen und nach vorn divergierend verlaufen. Wie uns ein Querschnitt lehrt, sind die Hypodermiszellen nach aussen hervorgewölbt und die Ventralseite erscheint daher höckrig. Jeder Höcker trägt einen rückwärts gerichteten spitzen Stachel. Am Vorderrande schwinden die Stacheln teilweise, die Höcker werden kleiner, rücken dichter aneinander und gewähren in ihrer Gesammtheit das Aussehen eines Pflasters. Der in der Mediane gelegene Wulst ist breiter

als die übrigen und spindelförmig. Der abgestutzte und tief eingeschnittene Vorderrand besitzt stark chitinige Ecken. In diesem Wulste liegt der gemeinsame Ausführungsgang der noch zu beschreibenden Speicheldrüsen (Fig. 12 u. 32 spm).

Die Oberseite zeigt keine Längsfurchen. Am Stiele beginnen dagegen 14—16 schmale Rillen (Fig. 12 rl), die sich im weiteren Verlauf mehrfach dichotomisch teilen und so die ganze Oberfläche des Haustellum durchziehen. Bei oberflächlicher Betrachtung bemerkt man in jeder Rille eine regelmässige Querstreifung, helle und dunkle Streifen wechseln mit einander ab, und dort, wo die Streifen je zweier Rillen aneinanderstossen, findet sich eine kleine Erhebung. Bei starker Vergrösserung zeigen sich folgende Strukturverhältnisse. Jede Rille setzt sich zusammen aus einer grossen Reihe kleiner, schmaler Chitinleisten. Sie sind der Länge nach neben einander gelegt und durch gleich breite Zwischenräume von einander getrennt. Die Chitinleisten entsprechen den bei flüchtiger Betrachtung gesehenen dunklen Streifen, die Zwischenräume den hellen.

Die Chitinleisten je zwei benachbarter Rillen gehen an der Grenze in einen Höcker oder eine Spitze über. In Querschnitten sehen wir über einer ziemlich starken Hypodermisschicht eine dicke, helle Chitinschicht, die in regelmässigen Abständen in Spitzen ausgezogen ist (Taf. XI Fig. 30 u. 31). Die helle Kontur, die wir am Rande bemerken, ist wohl nichts anderes als der Ausdruck der frei über die gleichmässig ausgebreitete Chitinschicht hervorragenden Leisten. Die Spitzen oder Höcker sind lang, rechtwinklig medianwärts gebogen und im hinteren und medialen Teile des Haustellum stark zersplissen und zerfasert (Fig. 31). Nach dem Rande zu verlieren die Spitzen ihre modifizierte Gestalt und gehen in einfache Höcker über, die wie die Höcker der Ventralseite Stacheln tragen (Fig. 30). Es liegt deshalb die Annahme nahe, dass die eigentümlich umgebildeten Spitzen nichts anderes sind als modifizierte Haare, deren verbreiterte Basen in senkrecht zur Mediane gestellter Richtung abgeplattet und mit einander verschmolzen sind. Auf diese Weise kommt die Querstreifung der Rillen zu stande.

In den Rillen erblicken wir, hie und da zerstreut, kleine Chitinringe, aus denen ein kleiner Chitinzapfen hervorragt (Fig. 12). Es sind die freien Endstifte der Sinnesorgane, die regellos über die Dorsalseite der Unterlippe verteilt sind. Bald stehen sie mitten in einer Rille, bald im Verlauf der Höcker, wobei letztere, deren Stelle sie einnehmen, zur Seite gedrängt werden, bald befinden sie sich gerade an der Stelle, wo eine dichotomische Teilung stattfindet.

An der medial gelegenen Spitze stülpt sich die Oberfläche des Haustellum ein und geht in den Ausführungsgang der Speicheldrüsen über.

Die hier beschriebenen Mundwerkzeuge besitzen eine reichliche Muskulatur, die zur Bewegung der so komplizierten Teile dient. Ich hebe aus derselben nur ein Muskelpaar hervor, welches in den Seitenteilen des Haustellum verläuft. Jederseits zieht ein mächtiger Strang, der sich einerseits an der Schädelbasis, andrerseits an den ventralen Chitinplättchen des Haustellum inseriert. Dadurch kann letzteres vorgestreckt oder gehoben werden.

## Die Kopfdrüsen der Trichopteren-Imago.

### Die Speicheldrüsen.

Die Imagines der Trichopteren besitzen nur ein Paar Speicheldrüsen, doch scheint man dieselben bis jetzt noch nicht beachtet zu haben, da ich nirgends eine Angabe darüber finden kann.

Von jedem der beiden Ausführungsgänge, die sich im Haustellum zu einem gemeinsamen Gange vereinigen, zweigen sich im Thorax nach allen Seiten langgestreckte, vielfach aufgeknäulte Drüsenschläuche ab. Auf diese Weise kommen zwei Abschnitte zu stande, die auch in ihren histologischen Charakteren verschieden sind.

Die eigentlichen im Thorax gelegenen Drüsenschläuche zeigen die Charaktere, wie sie Kraepelin (18) auch von anderen Insekten beschrieben hat. Je zwei bis vier Zellen, die gleichsam keilartig in einander geschoben sind, bilden den Umfang des Drüsenrohres. Sie springen in das Lumen des centralen Kanales vor, der dadurch eine unregelmässige Gestalt erhält (Tafel XII Fig. 37). Die Aussenseite der Schläuche ist glatt und die stark lichtbrechende Tunica propria deutlich sichtbar. Die Zellkerne sind langgestreckt, ziemlich hoch, abgeplattet und grob granuliert (Fig. 37). Ihr Rand ist vielfach unregelmässig und zeigt eine starke Neigung zur Ramifikation. Das Protoplasma ist schaumig und lässt eine schwache radiale Streifung erkennen.

Der zweite Abschnitt, der Ausführungsgang, zieht vom Thorax im gestreckten Verlauf durch den Halsteil, nachdem er sich um den vom unteren Schlundganglion ausgehenden Nervenstrang herumbegeben und eine ventrale Lage zu demselben eingenommen hat (Tafel XI Fig. 32). Darauf folgt er der Richtung des Haustellum, um an der abgestutzten Spitze desselben ventralwärts nach aussen zu münden. Seine Zellen werden kleiner, rundlicher und wölben sich dort, wo ihre Kerne liegen, stärker nach innen vor. Jede Zelle entsendet in das Drüsenlumen einen oder mehrere Protoplasmafortsätze (Taf. XII Fig. 37 prf), deren Spitzen sämmtlich nach einer Richtung liegen, nämlich nach der Mündung des Ganges. Die Zellmembran wird an den betreffenden Stellen stärker, so dass die Fortsätze haarähnlichen Bildungen gleichen. Sie dienen wohl hauptsächlich zur Sekretleitung.

Sobald das Rohr die Region des Haustellum betreten hat, erweitert es sich an der dorsalen Wand zu einem bauchigen Behälter, welcher als Reservoir funktionieren mag (Fig. 32 r). Er liegt senkrecht über der Insertionsstelle der Palpi labiales. Darauf verjüngt sich das Rohr wieder und nimmt im allgemeinen die Gestalt an, die es im Halsteil hatte; doch sind die Zellen verhältnismässig grösser, und die aufsitzenden Haare zeigen an der Basis eine Verbreiterung und Abflachung. Die Basen der einzelnen Haare verschmelzen mit einander, wodurch eine deutliche Spirale zu stande kommt, die sich bis zur Vereinigung beider Drüsen erhält. Auf dieser Spirale sitzen die einzelnen Haare, die Spitzen schräg nach der Mündung gerichtet.

Die Drüsen treten im Haustellum zu einem gemeinsamen Rohre zusammen. Dasselbe ist abgeplattet, breit, an der Ventralseite stark und von dunkelgelbem Chitin. Die Dorsalseite dagegen ist schwächer und dient zum Ansatze zweier Muskeln (Fig. 32 m), die hier eine gemeinsame Insertionsfläche bilden und das Rohr öffnen und schliessen können. Die Mündung des Rohres geht in die Oberfläche des Haustellum über und nimmt auch dessen Struktur und histologische Beschaffenheit an.

## Die Sinnesorgane der Imago.

Die Sinnesorgane der Imagines bieten der Untersuchung nicht so grosse Schwierigkeiten als die der Larven, da der Chitinpanzer bei weitem nicht so stark ist. Hauptsächlich auf die Palpen und die für die unmittelbare Nahrungsaufnahme dienenden Mundteile beschränkt, zeigen sie ganz die Charaktere, wie sie O. vom Rath auch für andere Insektengruppen beschrieben hat. Da sich aber seine Untersuchungen über die Trichopteren nur auf die Palpen beziehen, so möchte ich noch einige weitere Bemerkungen den seinigen hinzufügen.

Besonders in die Augen fallend und zahlreich verteilt sind die Sinnesorgane auf dem Lobus externus der ersten Maxille. Wie ich schon früher erwähnte, finden sich auf demselben in regelmässigen Abständen verteilte lange blasse. gebogene, helle Sinneshaare. Am vorderen, ventral gerichteten Aussenrande sehen wir 14—16 kleine, fast in einer Reihe gestellte, rundliche, dunkle Chitinringe, aus denen je ein kleiner, an der Spitze abgerundeter Sinnesstift herausragt. Aehnliche Sinnesstifte finden sich auch in den Rillen des Haustellum hier und dort zerstreut.

In allen Fällen gelang es mir, den dazu gehörigen Nervenendapparat nachzuweisen.

## III.

## Ueber die Nahrungsaufnahme der Trichopteren.

Nachdem wir so die Mundwerkzeuge des ausgebildeten Insekts in ihrem Bau genauer kennen gelernt haben, fragen wir uns nach der Funktion dieser eigentümlich gestalteten Mundteile.

Man hat schon lange hin- und hergestritten, ob die Trichopteren Nahrung aufnehmen oder nicht. Anfangs zweifelte man daran und stellte sie in dieser Beziehung mit den Ephemeriden auf gleiche Stufe. Man that dies mit einer gewissen Berechtigung, einerseits, weil die Lebensdauer der Tiere nur eine kurze ist, andrerseits, weil man wegen ungenügender Kenntnis der Mundteile sich keine Vorstellung machen konnte, wie die Nahrungsaufnahme vor sich gehen sollte. Später liess man diese Ansicht fallen. Man begann die Tiere zu beobachten, und Kolenati (14) sah sie Wasser trinken, Mac Lachlan (21) sogar eine Art gleichwie die Nachtschmetterlinge Blumen besuchen, um wahrscheinlich flüssige Nahrung aufzunehmen.

Nach meiner Ansicht nehmen die Tiere Nahrung zu sich, sei es in flüssiger, sei es in fester, aber fein verteilter Form. Ich fand nämlich in den Sagittalschnitten, die ich durch das Haustellum legte, die Rillen desselben mit fein verteilten Partikelchen besetzt, die sich in die hintere Rinne, den Stiel, und in den Oesophagus hinein verfolgen liessen. Welcher Art dieselben waren, konnte ich leider nicht feststellen.

Aus der Lagerung der Partikelchen und der Gestalt der Mundteile überhaupt wird es nicht schwer werden, ein Verständnis für die Nahrungsaufnahme der Trichopteren zu gewinnen. Etwas befremdend erscheint uns zuerst das Verhalten der Speicheldrüsenmündung. Während sonst die Speicheldrüsenmündungen gewöhnlich in der Mundhöhle liegen und demgemäss ihr Sekret in dieselbe ergiessen, liegt bei den Trichopteren die Mündung ventral an der Spitze des Haustellum, gerade dort, wo, wie die Fig. 32 zeigt, dieselbe abgestutzt ist. Wir können uns deshalb auf Grund dieser Thatsache nur folgende Vorstellung von der Funktion der Drüsen machen. Das Trichopteron betupft die Nahrung mit Sekret, indem es die Haustellarspitze wie einen Rüssel aufsetzt. Darauf wird sie vermittelst des Haustellum aufgeleckt und gerät, durch die mannigfachen Sinnesorgane sorgfältig sondiert, in und auf die Rillen desselben. Durch die feinen zerfaserten Haare der Mundöffnung zugetrieben, gelangt sie in die Haustellarrinne und schliesslich durch den Oesophagus in den Magen. Die Bewegung der Haare ist von der des Haustellum abhängig. Letzteres ist sehr beweglich und in der Gestaltung und Faltung der Oberfläche sehr veränderlich, worauf schon die Form hindeutete, die ich an betreffender Stelle beschrieb und in Fig. 12 durch eine Abbildung erläuterte.

Die Mandibeln, deren Funktion für die Nahrungsaufnahme unnötig geworden ist, sind vollständig geschwunden; denn die aufgenommene Nahrung befindet sich schon in einem so fein zerteilten oder gar flüssigen Zustande, dass sie einer weiteren Zerkleinerung nicht bedarf.

## IV.

## Entwicklungsgeschichte.

Nachdem ich mir durch die eingehende Beschreibung der Mundteile von Anabolia furcata eine Grundlage für weitere Untersuchungen geschaffen hatte, konnte ich mich zum Studium der Umwandlung der Mundwerkzeuge und des ferneren Schicksals der Speichel- und Spinndrüsen wenden.

Das Resultat dieser Untersuchungen lässt sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Die Umwandlung der Mundteile geschieht durch Anlage von Imaginalscheiben, die allmählich zu der endgültigen Form auswachsen.

2. Das erste und zweite Speicheldrüsenpaar geht vollständig zu Grunde, aus dem dritten Drüsenpaare, den Spinndrüsen der Larven, geht das einzige Speicheldrüsenpaar der Imagines hervor.

Den Beweis für die erste Behauptung werde ich erst später liefern, da die Untersuchungen darüber noch nicht abgeschlossen sind. Ich wende mich daher zum zweiten Teile und beginne mit den Spinndrüsen.

### Die Umbildung der Spinndrüsen.

Die Spinndrüsen erreichen ihre grösste Ausdehnung gegen das Ende der Larvenperiode. Sie nehmen einen beträchtlichen Teil der Leibeshöhle ein und sind stark mit Sekret gefüllt. Bei der Verpuppung wird der grösste Teil desselben zur Bildung des Kokons und zur Herstellung der siebähnlichen Platte am oralen Ende des Gehäuses verwendet. Infolgedessen schrumpfen die Drüsen zusammen und werden kürzer. Nach Helm (8a), der die „rückschreitende Metamorphose der Spinndrüsen“ der Lepidopteren untersuchte, schreitet bei diesen die Schrumpfung und Reduktion der Drüsen Hand in Hand mit den histolytischen Prozessen, denen die Muskulatur u. s. w. unterworfen ist, immer weiter fort, bis endlich der vollständige Zerfall der Drüsen erfolgt.

Schon Ganin (7) und Viallanes (33) hatten sich mit dem Zerfall der Speicheldrüsen verschiedener Insekten beschäftigt, letzterer sogar das Auftreten neuer, kleiner Kerne beobachtet, die von den ursprünglichen Kernen different waren; aber erst im Lichte der Phagocytentheorie Metschnikoff's (22) begann man ein klares Verständnis jenes Vorganges zu gewinnen. Die neuen kleinen Kerne,

die Viallanes beobachtete, erwiesen sich als Phagocyten, die die Zellen und ihre Kerne zerstören und die Zerfallsprodukte in sich aufnehmen, um sie an andern Stellen wieder abzulagern, wo sie zur Neubildung von Organen gebraucht werden. Die histolytischen Prozesse, die an den Speicheldrüsen vor sich gehen, sind von Kowalevski (17) und van Rees (28) hinlänglich und eingehend untersucht worden. Ganz dieselben Vorgänge fand ich auch bei den Speichel- und Spinndrüsen der Trichopteren, deshalb übergehe ich eine genauere Beschreibung, sie wäre nur eine Rekapitulation dessen, was jene Forscher in meisterhafter Weise ausgeführt haben. Ich kann mich ihren Angaben nur anschliessen und auf ihre Arbeiten verweisen.

Auch bei den Trichopterenlarven treten bald nach der Verpuppung zahlreiche Phagocyten auf, die von allen Seiten in die Drüsenzellen eindringen und den allmählichen Zerfall derselben herbeiführen (Fig. 35 ph). Während dieses Vorganges beobachten wir im vordern Teile der Drüse eine eigentümliche Erscheinung. Der im Kopf gelegene Abschnitt beginnt sich histologisch umzugestalten und wird zum Bildungsherd einer neuen Drüse.

Wie ich schon bei der Beschreibung der einzelnen Abschnitte der Spinndrüsen erwähnte, ist der betreffende Teil in Bezug auf seine histologische Struktur vollständig von den andern verschieden. Während im thorakalen und abdominalen Teile nur je zwei Zellen mit stark verästelten Kernen den Umfang der Drüse bilden, treten uns dort zahlreiche, kleine, längliche, unregelmässige Kerne entgegen, und eine grössere Anzahl von Zellen umgiebt das Drüsenlumen.

Ähnliche Verhältnisse fand schon Kowalevski (17) am vordern Teil der Speicheldrüsen der Muscidenlarven und bezeichnete den betreffenden Abschnitt als den eigentlichen „Imaginalring“ der Speicheldrüsen. Bei den Trichopterenlarven ist er bedeutend länger, daher die Bezeichnung „Imaginalabschnitt“ besser am Platze.

Gleichzeitig mit der Anlage der Mundteile beginnt sich dieser Abschnitt zu verändern. Die früher dicht zusammengedrängte, gleichsam geschrumpfte Chromatinsubstanz der Kerne scheint durch Aufnahme von Flüssigkeit aus dem Plasma aufzuquellen, wodurch die einzelnen Chromatinteile auseinanderrücken und die Kerne einen frischen, lebensthätigen Charakter erhalten. Die Umwandlung der Kerne des Imaginalabschnittes geht sehr rasch von statten, doch kommt man bei einigen Präparaten zu der Überzeugung, dass sie von vorn nach hinten vor sich geht.

Inzwischen hat dann auch der alte Ausführungsgang eine tiefgreifende Veränderung erlitten. Legen wir nämlich in Fig. 33 Tangenten an die Vorderränder der Cardines der ersten Maxillen, so schneiden sich beide Linien in der Mediane dort, wo die neue Drüsenmündung sich bildet, und die Anlage des Haustellum sichtbar wird. Den vorn davon gelegenen Drüsenabschnitt haben die Pha-

gocyten aufgelöst, und nur der chitinige Teil der Presse und die Tunicae intimae, die noch in das neue Drüsenlumen hineinragen, bleiben erhalten. (Fig. 33 pr bis spg). Sie werden bei der folgenden Häutung ausgestossen. Die beiden erhaltenen Endstücke legen sich aneinander und verschmelzen an der Spitze, wodurch der neue gemeinsame Ausführungsgang zu stande kommt (Fig. 34). Die Dorsalseite wird bald zum Sammelpunkte vieler Kerne, die sich später differenzieren und die Grundlage für die Muskulatur bilden, die den Ausfluss des Speichelsekrets reguliert (Fig. 34 mz).

Wenn sich der ganze Imaginalabschnitt in dieser Weise umgebildet hat, so beginnen seine Zellen auch gegen den im Thorax gelegenen Teil vorzuwachsen. Langgezogene Kernstreifen (Fig. 35 nk) schieben sich gegen den hintern Abschnitt vor, während die Phagocyten (ph) eifrig beschäftigt sind, die alten Kerne zu zerstören und fortzuschaffen. Die streifige Struktur der Kerne hängt offenbar mit einer lebhaften Kernteilung zusammen. So wird ziemlich schnell der ganze im Thorax gelegene Teil mit einer neuen Zellschicht bedeckt, und es kommt der Abschnitt zu stande, den ich im Gegensatz zum folgenden als den primären Tubus bezeichnen möchte.

Nunmehr beginnt das Auswachsen der sekundären Schläuche oder Tuben. Seitlich am primären Rohre entwickelt sich eine Anzahl kleiner Erhebungen (Fig. 36 st). Diese wachsen weiter aus und bilden schliesslich die seitlichen Tuben, die wir an der Drüse der Imago kennen lernten.

Sobald die Drüse ihrer morphologischen Vollendung nahe ist, beginnt sie sich auch histologisch zu differenzieren (Fig. 37). Die Zellen der sekundären Röhren werden mehr oder minder bläschenförmig und treten in der Weise zusammen, wie wir sie bei der Imago fanden. Ebenso nehmen die Kerne ihre definitive Gestalt an. Der primäre Tubus wird zum Ausführungsgang und die Erweiterung, die sich im Haustellum entwickelt hat, zum Reservoir. Die Zellen entsenden in das Lumen des Rohres Fortsätze, (Fig. 37 prf), deren Oberfläche kutikularisiert. So kommen besonders im vordern Abschnitte jene Chitinspiralbildungen zu stande, die für die Speicheldrüsen der Trichopteren so charakteristisch sind.

## Schlussbetrachtung.

Obiges Resultat dürfte uns wohl einen Schluss gestatten auf das Verhältnis, welches zwischen Spinn- und Speicheldrüsen herrscht. Herbst*) schliesst seine Betrachtung über die Kopfdrüsen der Chilopoden mit den Worten:

„Schliesslich sei noch erwähnt, dass auch Eisig's (6) scharfe Trennung von Speichel- und Spinndrüsen bei den Insekten vollkommen unberechtigt ist, da die Kopfdrüsen, welche dieselbe Ent-

*) Herbst, C, Beiträge zur Kenntnis der Chilopoda. Bibliotheca zoologica. Bd. IX Cassel 1891.

stehung und Lage haben, bei der einen Insektengruppe als Speicheldrüsen, bei der andern hingegen als Spinndrüsen fungieren können, und es sogar möglich ist, dass dieselbe Drüse bei der Larve als Spinndrüse dient, während sie beim erwachsenen Tier Speicheldrüse ist (Schiemenz (31) Biene)."

Diese Angabe können wir jetzt noch strenger formulieren. Durch die Untersuchungen von van Rees (28) und Kowalevsky (17) wurde nachgewiesen, dass ein Teil der ektodermal angelegten Drüse als sogen. Imaginalring durch das Larvenleben hindurch persistiert, in das Imagostadium hinübergenommen wird und dort zur endgültigen Speicheldrüse auswächst.

Bei den Trichopteren finden wir das interessante Verhältnis, dass der Imaginalring den ursprünglichen Charakter als Speicheldrüse beibehält, wenngleich der übrige Drüsenteil weitgehende Differenzierungen erleidet und zur Spinndrüse wird. Der Imaginalabschnitt verläugnet seinen Drüsencharakter nicht, seine Zellen sind im Grunde genommen nicht so sehr von denen der definitiven Speicheldrüse verschieden, deren Modifikationen nur als sekundäre Bildungen zu betrachten sind. Nach Zerfall der gesammten Spinndrüse nimmt der Imaginalabschnitt seine alte Funktion wieder auf. Die Spinndrüsen sind also nur als Speicheldrüsen zu betrachten, die infolge von Anpassung an die veränderte Lebensweise modifiziert worden sind.

---

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheim-Rat Prof. F. E. Schulze, sowie Herrn Prof. E. Korschelt für das lebhafte Interesse, das sie meiner Arbeit entgegenbrachten, und für die Unterstützung, die mir das zoologische Institut gewährte, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

---

## V.

## Benutzte Litteratur.

1. Brauer, Fr., Die Neuropteren Europas. Wien 1876.

2. Brauer, Fr., Systematisch-zoolog. Studien. (Sitzungsberichte d. Kais. Akad. der Wissenschaften. I. Abteil. Mai-Heft. Jahrgang 1885). XCI Band.

3. Brauer, Fr., u. Loew, Franz, Neuroptera austriaca. Wien 1857.

4. Carnoy, J. B., La biologie cellulaire. 1884.

5. Curtius, British Entomology. London 1824.

6. Eisig, H., Monographie der Capitelliden. Neapel 1889.

7. Ganin, Materialien zur Kenntnis der postembryonalen Entwicklungsgeschichte der Insekten. (Russisch). Warschau 1875.

8. Géer de, Mémoires. Stockholm 1771.

8a. Helm, F. E., Über die Spinndrüsen der Lepidopteren. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie. Bd. 26, 1876.

9. Hofer, Bruno, Untersuchungen über den Bau der Speicheldrüsen und des dazu gehörigen Endapparates von Blatta. (Nova Acta der Ksl. Leop-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher. Band LI. No. 6.)

10. Kirby and Spence, An Introduction to Entomology. London 1826—28.

11. Klapálek, Fr., Metamorphose der Trichoptera. Prag 1888.

12. Knüppel, Ueber die Speicheldrüsen der Insekten. Inaug. Dissert. Berlin 1887.

13. Kolbe, H. J., Einführung in die Kenntnis der Insekten. Berlin. Bd. I. 1889—93.

14. Kolenati, Fr. A., Nouveaux mémoires de la société impériale des Naturalistes de Moscou. tome V. Moscou 1837.

15. Korschelt, E., Beiträge zur Morphologie u. Physiologie des Zellkerns. Zoolog. Jahrbücher. Bd. IV. 1891.

16. Korschelt, E., u. Heider, C., Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere. Jena 1892.

17. Kowalevski, Beiträge zur Kenntnis der nachembryonalen Entwicklung der Musciden. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. 45, 1887.

18. Kraepelin, Ueber die Geruchsorgane der Gliedertiere. Inaug. Dissert. Hamburg 1883.

19. Latreille, P. A., Règne animal. Paris 1825.

20. Leydig, Geruch- und Sehorgane der Krebse und Insekten. Archiv für Anatomie und Physiol. 1859.

21. Mac. Lachlan, A Monographic Revision of the Trichoptera of the European Fauna. London 1874—80.

22. Metschnikoff, E., Embryologische Studien an Insekten. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. 17, 1867.

23. Patten, W., The Development of Phryganids. Inaug. Dissert. London 1884.

24. Parfitt, Edw., Life history of Anabolia nervosa. Zoologist. vol. 22, 1864.

25. Pictet, Fr. J., Recherches pour servir à l'histoire et l'anatomie des Phryganides. Genève 1834.

26. Rath, O. vom, Ueber die Hautsinnesorgane der Insekten. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. 46, 1888.

27. Réaumur, R. A. F., Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes. tome V mém. 8. 1736.

28. Rees, J. van, Beiträge zur Kenntnis der inneren Metamorphose von Musca vomitoria. Zoolog. Jahrb. Abteil. für Anatomie. Bd. 3. Jena 1889.

29. Rostock und Kolbe, Neuroptera germanica. Zwickau 1888.

30. Savigny, Theorie des Organes de la bouche des animaux invertebres et articules. Paris 1816.

31. Schiemenz, Ueber das Herkommen des Futtersaftes und die Speicheldrüsen der Biene, nebst Anhang über das Riechorgan. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. 38, 1883.

32. Speyer, A., Zur Genealogie der Schmetterlinge. Stettiner Entomologische Zeitung 1870. Nr. 31.

33. Viallanes, M. H., Annales des Sciences naturelles. Zoologie. 6 me série. vol. XIV, Paris 1882.

34. Walter, A., Beiträge zur Morphologie der Schmetterlinge. I. Zur Morphologie der Schmetterlingsmundteile. Dorpat 1885.

35. Westwood, J. O., An Introduction to the modern classification of Insects. two volumes. London 1839—40.

36. Westwood, J. O., On structure and habits of Anabolia nervosa. Transact. Entom. Soc. London Proc. p. XX. 1877.

37. Will, F., Ueber Geschmacksorgane der Insekten. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. 42, 1885.

38. Wolf, C. J. B., Die Riechorgane der Biene. (Nova Acta der Ksl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher. Bd. 38. Nr. 1. 1875.)

39. Zaddach, Entwicklungsgeschichte des Phryganiden-Eies. Berlin 1854.

# Erklärung der Tafeln.

## Durchgängige Bezeichnung.

ant = Antennen.
au = Auge.
c = Cardo.
cl = Clypeus.
$cmx_1$ = Cardo der 1. Maxille.
$cmx_2$ = Cardo der 2. Maxille.
chr = Chitinring.
chv = Chitinverdickung.
d = dorsal.
di = distal.
dch = dunkles Chitin.
drg = Drüsengang.
drz = Drüsenzelle.
dst = Dorsalstab.
fl = Flügel.
fp = Fadenpresse.
g = Ganglion supraoesophagale.
h = hinten.
gh = Gelenkhöcker.
ha = Haustellum.
hch = helles Chitin.
har = Haustellarrinne.
i = Intima.
k, $k_1$, $k_2$ = Kern; ebenso ak = alter Kern, nk = neuer Kern.
l = Lumen.
le = Lobus externus.
li = Lobus internus.
$lemx_1$ = Lobus ext. d. 1. Max.
$lemx_2$ = Lobus ext. d. 2. Max.
lst = Leiste.
lr = Leitungsrohr.
m = Mandibel.
mde = Musculus depressor.
$ml_1$ = Musc. levator anterior.
$ml_2$ = Musc. levator posterior.
mu = Musculus, mz = Muskelzellen.
$mx_1$ = erste Maxille.
$mx_2$ = zweite Maxille.
oc = Occipitalauge.
oe = Oesophagus.
og = oberer Gelenkhöcker.
ol = Oberlippe.
p = propria; pr = proximal.
ph = Phagocyten.
pl = Plasma.
p. l. = Palpus labialis.
$pmx_1$ = Palpus der 1. Max.
$pmx_2$ = Palpus der 2. Max. = p. l.
$pmtmx_1$ = Palpusträger der 1. Max.
prt = Primärtubus.
pst = Protoplasmastränge.
r = Reservoir.
rl = Rille.
rn = Rinne.
s = Sekret.
so = Sinnesorgan.
spa = Spinnapparat.
spg = Speicheldrüsengang.
spm = Speicheldrüsenmündung.
st = Stipes.
$stmx_1$ = Stipes der 1. Max.
$stmx_2$ = Stipes der 2. Max.
sst = Sinnesstifte.
st = Sekundärtubus.
tr = Trachee.
ug = unterer Gelenkhöcker.
v = vorn; $v_1$ = ventral.
vst = Ventralstab.
z = Chitinring des Palpus labialis.

## Tafel X.

Die Mundteile von Anabolia furcata.

Fig. 1. Oberlippe der Larve in dorsaler Ansicht.
Fig. 2. Mandibel der Larve von innen. hb = Haarbürste.
Fig. 3. Unterlippe der Larve von vorn.
Fig. 4. Der untere Gelenkhöcker von der Seite, vergl. Fig. 6 u. 8.

Fig. 5. Der ventrale Teil der Unterlippe der Imago in ventraler Ansicht.
Fig. 6. Mundteile der Nymphe von der Seite.
Fig. 7. Mundteile der Imago in dorsaler Ansicht. Die Oberlippe ist abpräpariert. chsp = Chitinspitze.
Fig. 8. Mundteile der Imago von der Seite.
Fig. 9. Unterlippe der Larve in ventraler Ansicht.
Fig. 10. Erste Maxille der Imago von der Seite.
Fig. 11. Oberlippe der Imago in dorsaler Ansicht.
Fig. 12. Der dorsale Teil der Unterlippe, das Haustellum, in dorsaler Ansicht. chsp = Chitinspange.

## Tafel XI.

Anabolia furcata.

Fig. 13. Der vordere Teil der Spinndrüse, der proximale (pr) Abschnitt, stellt den thorakalen, der distale (di) den im Kopf gelegenen Drüsenteil, den Imaginalabschnitt, dar. e bezeichnet die Einschnürung.
Fig. 14. Stellt einen Längsschnitt durch diesen Teil dar.
Fig. 15. Giebt uns die dorsale Ansicht des stark vergrösserten Spinnapparates. Die Zahlen I—XI geben uns die Regionen an, durch die die in Fig. 17—27 dargestellten Schnitte gelegt sind.
Fig. 16. Derselbe Spinnapparat in seitlicher Ansicht.
Fig. 17. Schnitt durch die Region I der Fig. 15.
Fig. 18. „ „ „ „ II „ „ „
Fig. 19. „ „ „ „ III „ „ „
Fig. 20. „ „ „ „ IV „ „ „
Fig. 21. „ „ „ „ V „ „ „
Fig. 22. „ „ „ „ VI „ „ „
Fig. 23. „ „ „ „ VII „ „ „
Fig. 24. „ „ „ „ VIII „ „ „
Fig. 25. „ „ „ „ IX „ „ „
Fig. 26. „ „ „ „ X „ „ „
Fig. 27. „ „ „ „ XI „ „ „
Fig. 28. Ein Querschnitt durch die beiden Maxillen, um uns die Lage des Spinnapparates zu veranschaulichen.
Fig. 29. Die freipräparierte zweite Speicheldrüse in ihrer Lage zur Mandibel.
Fig. 30. Querschnitt durch den lateralen Teil der Dorsalseite des Haustellum. m = medial, l = lateral.
Fig. 31. Querschnitt durch den medialen Teil der Dorsalseite des Haustellum.
Fig. 32. Sagittalschnitt durch den Kopf der Imago. Die Speicheldrüse zum teil im optischen Längsschnitt dargestellt. Die Spitze des Haustellum zeigt die Abplattung.

## Tafel XII.

Die Umwandlung der Spinndrüsen von Anabolia furcata.

Fig. 33. Frontalschnitt durch den Kopf einer eingepuppten Larve. Der vor der neuen Speicheldrüsenmündung gelegene Drüsenteil wird ausgestossen. pr = Presse.

Fig. 34. Stärkere Vergrösserung des in Fig. 33 mit spg bezeichneten Teiles. mz = Muskelzellen.

Fig. 35. Entspricht Fig. 13 in einem späteren Stadium der Entwicklung. Der imaginale Teil ist etwas angeschnitten. ak = alte Kerne, nk = neue Kerne. Die Phagocyten sind rot gezeichnet. Die alten Kerne sind im Zerfall begriffen und werden von den Phagocyten aufgefressen. In vielen derselben sehen wir Reste der alten Kerne. Die neuen Imaginalkerne sind an der Grenze langgestreckt und im Begriff, den alten Drüsenteil zu überwachsen.

Fig. 36. Zeigt uns die Anlage der Sekundärtuben teils angeschnitten, teils im optischen Längsschnitt.

Fig. 37. Die vollendete Drüse im Längsschnitt. Der Primärtubus zeigt im Innern die Protoplasmafortsätze, die später fester werden und höchst wahrscheinlich die Leitung des Sekrets übernehmen.

# Trichosomum strumosum n. sp.,

ein Parasit aus dem Epithel des Oesophagus von Phasianus colchicus.

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Leipzig.

Von

Johannes Reibisch.

Hierzu Tafel XIII.

Bei Untersuchungen über Syngamus trachealis, die ich im Sommer 1891 unter Leitung des Herrn Geheimrath Leuckart im Leipziger zoologischen Laboratorium vornahm, machte ich die Beobachtung, dass bei erkrankten bez. gestorbenen jungen Fasanen gegen den Herbst hin eine grosse Abnahme in der Zahl dieser Parasiten sich zeigte, während die Sterblichkeit unter den jungen Fasanen durchaus nicht im Abnehmen begriffen schien. Das Material zu diesen Untersuchungen war mir durch Vermittelung meines hochverehrten Lehrers von Herrn Dr. v. Nathusius auf Althaldensleben in reichlichem Masse gütigst zur Verfügung gestellt worden, in dessen Fasanerie sich eine auffallend grosse Sterblichkeit der jungen Fasanen zeigte.

In derselben Zeit hörte ich von einer ähnlichen Epidemie, die eine Fasanerie in Zscheplin bei Eilenburg ergriffen hatte. Durch die Freundlichkeit des dortigen Försters, Herrn Rühe, wurde ich in die Lage gesetzt, auch dieses Material zu untersuchen. Anfangs fand ich auch hier ein paar Mal sehr schwach entwickelte Exemplare von Syngamus, jedoch nie mehr als 2 Paare in einer Trachea, die ausserdem stets ganz intakt erschien, so dass die Annahme, die Tiere könnten ihren Träger verlassen haben, nachdem sie ihr Zerstörungswerk vollendet hatten, hinfällig erschien. Die einzelnen Organe des Körpers zeigten bei oberflächlicher Durchsicht keinerlei Krankheitssymptome. Im Darm fand sich in einigen Fällen eine Taenia in grosser Zahl, während fast alle Tiere mit Trichosomum longicolle reichlich besetzt waren. Am auffälligsten erschien es mir, dass sich Trichosomumeier auch in grösseren Klumpen und Schnüren bereits in der Mundhöhle und dem Oesophagus, zuweilen auch im vordersten Teil der Trachea mit Syngamuseiern zusammen vorfanden. Bei genauerer Untersuchung des Oesophagus gelang es mir nun, die Ursache hiervon darin zu entdecken, dass in dem Epithel dieses Organs ein bis dahin unbekanntes Trichosomum lebt,

das eigentümlich genug ist, um eine eingehende Beschreibung zu rechtfertigen. Als ich kurz darauf wieder Fasanen aus Althaldensleben untersuchte, fand ich dasselbe Tier unter denselben Verhältnissen wieder. Da die Symptome der Erkrankung bei beiden Epidemieen die gleichen waren, so lag die Vermuthung nahe, die Ursache in unserem Trichosomum zu suchen. Ich legte Schnitte durch den Oesophagus und fand, dass die Zerstörungen des Epithels oftmals so grosse waren, dass es an einzelnen Stellen vollständig vernichtet war (Fig. 7). Der Verdauungstractus war fast leer, nur die Blinddärme waren stets sehr stark mit Nahrungsresten angefüllt. Ich hege nun die Vermuthung, dass durch die Thätigkeit dieses Trichosomum der Oesophagus derartig gereizt wird, dass er nicht mehr im Stande ist, zu schlucken, und dass die Fasanen in Folge dessen förmlich verhungern. Hiermit stimmt auch der Verlauf der Krankheit überein, der an den Tieren zunächst eine grosse Mattigkeit erkennen lässt, die mit einer rapiden Abmagerung in Verbindung steht. Vier bis sechs Tage nach Auftreten der ersten Krankheitssymptome tritt der Tod ein.

Der Wurm gräbt seine Gänge in den tieferen Lagen der Epidermis und dringt auch manchmal in die Cutis ein. Die Eier bleiben in den Gängen liegen und füllen diese oft vollständig aus. Durch fortgesetztes Abstossen der Epidermis gelangen sie in das Innere des Oesophagus und finden sich hier, wie schon oben erwähnt wurde, in Schnüren vor, deren Wandungen demnach als vom Träger ausgeschiedene Umhüllungen zu betrachten sein dürften.

Unser Trichosomum, für das ich die Bezeichnung T. strumosum in Vorschlag bringe, zeigt alle charakteristischen Eigenschaften des Genus Trichosomum Rud. und gehört zu der von Diesing aufgestellten Gruppe der Echinothecae. Es schliesst sich in seinem anatomischen Bau ziemlich eng an das unter denselben Verhältnissen bei Corvus lebende Trichosomum contortum an. Die Hauptmerkmale, die zur Unterscheidung von den anderen Spezies dienen mögen, sind folgende:

*Körper sehr schlank, seine grösste Dickenausdehnung erst eine Strecke hinter dem Anfangsteil des Darmes erreichend und dieselbe fast bis zum Hinterende beibehaltend. Am vorderen Pol findet sich eine blasige Auftreibung der Cuticula, während das anale Ende schräg abgestutzt ist und beim Männchen neben der endständigen Cloake noch zwei in je eine Spitze auslaufende Klappen besitzt. Die seitlich gelegene weibliche Geschlechtsöffnung findet sich bei erwachsenen Thieren etwa 0,5 mm hinter dem Anfang des Darmes; die männliche Geschlechtsröhre reicht nach vorn bis zu den birnförmigen Zellen. Das Rückenband hat eine ungefähre Breite von $^2/_5$ Körperdurchmesser, das Bauchband misst $^3/_4$ desselben.*

*Länge des Männchens 17,4 mm bei einer grössten Breite von 0,1 mm,*
*„ „ Weibchens 37 „ „ „ „ „ „ 0,15 „ .*

*Wohnort: Unter dem Epithel des Oesophagus von Phasianus colchicus.*

Eine genauere anatomisch-histologische Schilderung schliesse ich an, da mir das Tier seiner verhältnismässig mächtigen Dimensionen wegen geeignet erscheint, Aufschluss über manche Eigentümlichkeiten im Bau der Trichotracheliden zu geben.

**Aeussere Haut.** Die eigentliche Cuticula besteht aus zwei Schichten, deren innere auf Schnitten homogen erscheint, während die äussere noch ein sehr zartes Liniensystem zeigt, welches darauf hinzudeuten scheint, dass diese zuerst gebildete Schicht nicht durch continuierliche Absonderung der Hypodermis entstanden sei, dass vielmehr ihre Bildung auf einem periodischen Funktionieren ihrer Matrix beruht. In ihrer ganzen Länge weist die Cuticula eine deutliche, aber zarte Querringelung auf, während sie am vorderen Ende ausserdem in zum Teil sehr unregelmässige Quer- und Schrägfalten gelegt ist (Fig. 1). Ganz charakteristisch für unsere Form ist eine blasige Auftreibung am Kopfende, die viele Aehnlichkeit mit den sogenannten „alae" der Oxyuris vermicularis zeigt (Fig. 1). Ihre Dimensionen sind bei dem Weibchen 0,025 mm in der Längsrichtung, 0,04 mm im Quermesser. Die entsprechenden Zahlen beim Männchen sind 0,02 und 0,03 mm. Jedenfalls dient diese Blase demselben Bewegungszwecke wie die alae der Oxyuris; sie ist wie diese mit Flüssigkeit gefüllt. Bei der Vorwärtsbewegung unseres Trichosomum im Gewebe kann sie nicht hinderlich sein, da die Flüssigkeit nach hinten in die Falten treten kann, und die Auftreibung dann von selbst eine der Vorwärtsbewegung günstige Form annehmen muss, während umgekehrt bei einer Rückwärtsbewegung die Flüssigkeit aus den Falten in die Blase gepresst wird und so einen erheblichen Widerstand hervorruft. Hiervon kann man sich übrigens leicht überzeugen. Wenn man mit einer Nadel den Wurm so aus dem Gewebe hervorzuziehen sucht, dass man ihn ungefähr in der Mitte fasst, so wird man stets nur das hintere Ende herausziehen. Um das vordere Ende frei zu bekommen, muss man die Nadel ziemlich weit vorn, etwa am Anfang des Darmes, ansetzen: die Strecke von diesem Punkt bis zum vorderen Körperende setzt also der Rückwärtsbewegung ungefähr denselben Widerstand entgegen, den der ganze übrige Körper der Vorwärtsbewegung durch die Reibung bietet. Dass im allgemeinen keine freiwilligen Rückwärtsbewegungen in den gegrabenen Gängen vor sich gehen, erkennt man daraus, dass sich Eier nur hinter dem Tiere und neben demselben hinter der Geschlechtsöffnung vorfinden. Bringt man den Oesophagus längere Zeit in Wasser, so verlassen die Trichosomen ihren Wohnort; hierbei kann man allerdings, wohl in Folge einer durch Wassereintritt hervorgerufenen Erweiterung der Bohrgänge, gelegentlich eine Rückwärtsbewegung beobachten.

Die Dicke der Cuticula ist nicht gleichmässig; an der Bauchseite misst sie 5 $\mu$, an der Rückenfläche hingegen 9 $\mu$. Die Breite des ventralen Längsbandes erreicht ungefähr $^3/_4$ des Körperdurchmessers; es zeigt auf dem Querschnitt 15—18 Stäbchen im Abstand von 6 $\mu$. Das Rückenband misst $^2/_5$ des Körperdurchmessers und lässt

auf seinem Querschnitt nur 2—4 Stäbchen erkennen, die etwa 17—20 $\mu$ von einander entfernt sind. Auch die Zellen, denen die Stäbchen aufsitzen, sind bei beiden Bändern verschieden. Im Bauchbande sind sie etwa eben so hoch als breit, im Rückenbande hingegen ganz platt. Von der Fläche aus gesehen sind beide polygonal: ihr mittlerer Durchmesser entspricht der Entfernung der Stäbchen von einander. Die eben geschilderten Verhältnisse finden sich freilich nur vom Anfang des Darmes bis ziemlich zum hinteren Körperende. Nach vorn wächst die radiale Dimension der Zellen sehr beträchtlich. Das Bauchband wird etwas schmäler, seine Zellen bilden jedoch eine förmliche Lage von Cylinderzellen (Fig. 3); sie werden in der Mitte bis 4 mal so hoch als breit; ihre Höhe nimmt nach den Seiten zu ab. Im Rückenband, das ein wenig an Breite zunimmt, rücken die Zellen näher an einander, und ihre Höhen- und Querdimension werden ungefähr gleich. Nach vorn verlieren sich die Stäbchenbänder allmählich; 2 mm vor dem vorderen Ende finden sich keine Stäbchen mehr, und es steht dies mit der Faltenbildung der Cuticula in dieser Körperregion in Zusammenhang. Es ist leicht erklärlich, dass die Längsbänder bei ihrer schon aus der constanten Gestalt ihrer Formelemente sich ergebenden Festigkeit der Veränderlichkeit der Falten einen ganz bedeutenden Widerstand entgegensetzen, ja diese Veränderlichkeit vielleicht unmöglich machen würden. Nach hinten zu verlaufen beide Bänder sehr weit ziemlich regelmässig; das Bauchband hört erst 0,09 mm vom Hinterende entfernt auf.

Die Medianlinien s. str., d. h. die Verdickungen der Cuticula, die bei anderen Nematoden den dorsalen und ventralen Nervenstrang in sich aufnehmen, sind hier nicht zu bemerken. Nur am vorderen Körperende habe ich auf einem Schnitte eine Bildung gefunden, die als Rest einer Rückenlinie angesehen werden kann. Die Zellen der Stäbchenschicht weichen hier in der Mitte auseinander, um einer von der inneren Cuticularschicht ausgehenden Leiste Platz zu machen, die ungefähr um die Dicke der gesamten Cuticula nach innen vorragt und dort mit eigentümlichen Fasern in Zusammenhang steht, die nach den Seiten treten, und es liegt die Vermutung nahe, dass wir es hier mit Fortsätzen der Muskulatur zu thun haben. Bei der Behandlung der Muskulatur werde ich noch einige Beobachtungen anführen, die die Richtigkeit dieser Vermutung zu bestätigen scheinen und sie mindestens sehr wahrscheinlich machen.

Als Seitenlinien kann man niedrige Leisten deuten, die in der Mitte der seitlichen Muskelfelder liegen, ohne dieselben vollständig zu trennen. Von einem Lumen oder nur irgend welchen Structurverhältnissen habe ich nichts erkennen können. Am deutlichsten treten diese Leisten in der Höhe des mit beschalten Eiern gefüllten Uterusteiles hervor. Uebrigens habe ich dieselben nur an Glycerinpräparaten wahrnehmen können, an denen sich ja alle die cuticularen Bildungen betreffenden Verhältnisse viel deutlicher zeigen als an Canadabalsampräparaten. Die Radialdimension der Seitenlinien beträgt nur 1 $\mu$, ihr Quermesser 2 $\mu$. Jedenfalls hat man es hier wie

bei vielen anderen Trichosomen mit dem Rest oder dem Beginn von stäbchentragenden Seitenbändern zu thun; von den Stäbchen selbst ist allerdings keine Spur zu entdecken.

**Muskulatur.** Bauch- und Rückenmuskelfeld sind seitlich vollständig verschmolzen, während die ganze Innenfläche der medianen Stäbchenbänder von Muskeln frei bleibt, so dass man eigentlich eher von 2 seitlichen Muskelfeldern sprechen könnte. Am vorderen Körperende, wo die Andeutungen der Seitenlinien nicht zu bemerken sind, ist auch der dorsale und ventrale Teil dieser Felder nicht zu trennen. Die Muskelfasern sind in der Mitte des Körpers viel zahlreicher als vorn, wo sie sich auf dem Querschnitt als deutlich getrennte Elemente darstellen. Jedes Seitenfeld enthält deren etwa 25 bis 30. Sehr schön erkennt man in dieser Region die Fortsätze der einzelnen Muskelzellen, die vielfach anastomosieren und an der der Leibeshöhle zugekehrten Seite des Muskelfeldes zu einem Plasmastreifen zusammentreten, der ganz fein gekörnt erscheint (Fig. 3). Manchmal findet man parallel diesem Streifen noch eine weniger scharf contourierte Masse, die aber dieselben histologischen Verhältnisse zeigt und ausserdem grosse Aehnlichkeit mit der an die Medianlinie tretenden, ebenfalls gekörnten, streifigen Masse zeigt. Es macht den Eindruck, als ob der dem Muskelcontour parallel laufende Plasmastreifen nur von dem Muskelfelde losgelöst sei. Vielleicht geht man mit der Annahme nicht fehl, dass man es hier mit einer Art diffusen Nervensystemes zu thun hat. Als letzter Rest einer früheren Centralisierung dürfte dann die als Medianlinie gedeutete dorsale Verdickung der Cuticula mit ihren Fortsätzen aufzufassen sein. Die Art der Bewegung von Trichosomum scheint mir nicht gegen das Vorhandensein eines diffusen Nervensystems zu sprechen. Die regelmässige schlängelnde Bewegung kann man sehr wohl als eine periodische auffassen und von diesem Gesichtspunkte aus z. B. mit den Pumpbewegungen einer Qualle vergleichen. Auch das Graben unseres Trichosomum im Gewebe geht sehr regelmässig vor sich; es besteht in einem einfachen Vor- und Rückwärtsbewegen des vorderen Körperendes, so dass ein Eindringen an der Stelle vor sich geht, wo der geringste Widerstand zu überwinden ist.

Von einer Fibrillenbildung der Muskelfasern habe ich nichts wahrnehmen können, möchte aber doch die Vermutung aussprechen, dass unser Trichosomum coelomyar ist. In der Mitte des Körpers, da, wo die Muskeln am zahlreichsten sind, treten auf Quer-, wie auf Flächenschnitten die Grenzlinien der einzelnen Fasern sehr deutlich hervor. Bei der Kleinheit des Objektes ist es nun wohl sehr leicht möglich, eine Querstreifung der Grenzlinien zu übersehen, wie sie beim Vorhandensein von Fibrillen ja auf dem Querschnitt sich zeigen müsste. Der Umstand, dass auch hier die plasmatischen Fortsätze der Fasern als isolierte, vielfach anastomosierende Fäden zu erkennen sind, legt den Vergleich mit der Muskulatur höher entwickelter Nematoden sehr nahe. Die Contouren würde man als die fibrilläre Substanz, die Fortsätze als die Marksubstanz auffassen.

Die Körnchen des auflagernden Plasmastreifens könnte man vielleicht als die Kerne der Muskeln in Anspruch nehmen, was ja nicht in Widerspruch zu der oben ausgeführten Deutung des Plasmastreifens als nervöses Organ stehen würde.

Ein die Muskulatur von der Leibeshöhle trennendes Epithel, wie es Eberth für die grösseren Trichosomen beschreibt, ist nicht zu erkennen. In der Leibeshöhle findet man sehr oft eine Masse, die, wenn sie auf dem Querschnitt die ganze Leibeshöhle erfüllt, eine gewisse Aehnlichkeit mit dem zelligen Gewebe von Gordius zeigt. Meistens finden sich aber nur kleine Fetzen dieser Masse, deren Structur ausserdem sehr wechselt. Während sie einmal ganz homogen erscheint, hat sie ein anderes Mal ein faseriges (schleimiges) oder körniges Aussehen. Es ist wohl nicht zu bezweifeln, dass es sich hier um eine Flüssigkeit der Leibeshöhle handelt, die durch verschiedene Conservierungsmethoden in wechselnder Weise coaguliert ist.

**Darmkanal.** Der Darm zeigt in seinem Verlauf keine Abweichungen von den bei den Trichosomen herrschenden Verhältnissen. Mund und After sind endständig. Der Zellkörper besteht aus 20 bis 25 cylindrischen Zellen, die unregelmässige Einschnürungen aufweisen. Beim Weibchen haben die vordersten Zellen eine Länge von 0,13 mm und eine Breite von 0,035 mm, die dem Darm zunächst gelegenen entsprechend 0,17 und 0,08 mm. Beim Männchen sind die Unterschiede nicht so gross. Die betreffenden Masse sind im Mittel 0,12 und 0,06 mm. Das Plasma der Zellen zeigt auf Schnitten ein maschiges Aussehen; in der Nähe der Peripherie finden sich unregelmässige Anhäufungen von chromatischer Substanz und gelegentlich scharf contourierte Hohlräume. Der Contour der Kerne ist amöbenartig; ein bestimmter Durchmesser für dieselben lässt sich nicht angeben, im Mittel mag er $^1/_2$ bis $^1/_3$ des Durchmessers der Zelle betragen. Er besitzt einen Nucleolus von etwa 0,01 mm Durchmesser und eine grosse Anzahl kleiner Chromatinkörner, die besonders nach der Peripherie hin und im Nucleolus sehr dicht gelagert sind (Fig. 3). Der Oesophagus liegt ventral und ist mit einer zarten Cuticula ausgekleidet, die sich in die Cuticularhülle des Zellkörpers fortsetzt. Sein ungefähr kreisförmiges Lumen hat einen Durchmesser von 8 $\mu$. Die zwei birnenförmigen Zellen am Ende des Oesophagus sind stets vorhanden. Das Epithel des Darmes steht in der Mitte zwischen Cylinder- und Plattenepithel. Nur am Anfangsteil, direkt hinter der Einschnürung, kann man von wirklichem Cylinderepithel reden und die einzelnen Zellen senden hier buckelförmige Fortsätze in das Darmlumen hinein. Die Kerne zeigen stets einen deutlichen Nucleolus und ausserdem eine periphere Lage von Chromatinkörnern.

**Geschlechtsorgane.** Von dem männlichen Geschlechtsorgan kann ich nichts erwähnen, als die für die systematische Stellung wichtige, bereits oben angeführte Thatsache, dass unser Trichosomum eine mit feinen Stacheln besetzte Penisscheide besitzt, mithin zu den

Echinothecae zu stellen ist. Das wenige Material erlaubt es mir nicht, sichere Mitteilungen über histologische Verhältnisse zu geben[1]).

Die weibliche Geschlechtsröhre zerfällt in die 3 deutlich zu unterscheidenden Abschnitte des Ovariums, des Oviductes und des Uterus, der in seinem vordersten Teile zur Vagina wird. In seinem Verlauf weist das Organ eine Schlinge auf, deren rückwärtsführender Teil eben als Oviduct bezeichnet wird, welch' letzterer manchmal noch eine kurze Schlinge bildet, so dass man auf dem Querschnitt durch diese Stelle die Geschlechtsröhre 5 mal trifft. Das ganze Organ ist von einer zarten Membran umgeben, die auf guten Schnitten als eine gestrichelte Linie erscheint. Die Strichel sind die Schnitte der flachen Kerne.

Ein Epithel findet sich in der ganzen Ausdehnung der Geschlechtsröhre, ist jedoch im Ovarium und im unteren (nach vorn gelegenen) Teil des Oviductes sehr zart; erst im oberen Abschnitt dieser Region wird es kräftiger und gewinnt seine höchste Ausbildung da, wo die Eischalen bereits gebildet sind, ein eigentümliches Verhalten, das darauf hindeutet, dass für die Umgebung der Eier mit Schleim zum Zwecke glatter Fortbewegung mehr Material verwendet wird, als zur Bildung der festen Schale. Das Epithel erreicht hier eine Höhe von 0,02 mm; es besteht aus Zellen, die von der Fläche aus gesehen schöne Polygone darstellen und im Schnitt annähernd als Quadrate erscheinen. (Ich bemerke ausdrücklich, dass in den Figuren das Uterusepithel nicht schematisiert ist, was man der regelmässigen Form seiner Zellen wegen leicht annehmen könnte.) Nach vorn zu nimmt die Höhe des Epithels bis zu 0,006 mm ab. Die Kerne sind ziemlich gross und zeigen eine auffallende Aehnlichkeit mit denen des Darmepithels. Sie besitzen wie diese einen centralen, scharf begrenzten Nucleolus und eine peripherische Schicht von Chromatinkörnern.

Von einer Muskulatur ist bis zum Uterus hin nichts zu bemerken; erst der Endabschnitt desselben zeigt zwei sehr deutliche schräg zu seiner Achse verlaufende Lagen von Muskeln. Das Lumen ist sehr eng und wird da, wo keine Eier liegen, durch die Kraft dieser Muskeln fast vollständig geschlossen. Die Cuticula der äusseren Haut stülpt sich in den vordersten Abschnitt der Vagina ein. Die Geschlechtsöffnung ist ziemlich kreisrund, der nach hinten gelegene Teil prominiert um ein weniges. Sie liegt, wie schon oben erwähnt wurde, bei erwachsenen Tieren 0,5 mm von dem Anfangsteil des Darmes abwärts; bei kleineren, schon bei solchen von 32 mm Länge, fällt sie fast mit dem Anfang des Darmes zusammen. Gegenüber der Länge des Tieres ist ein Unterschied in der Lage von 0,5 mm ja unbedeutend, seiner geringen Querdimension gegenüber fällt er aber doch sehr ins Gewicht. Gerade die eben erwähnte Entfernung wird bei den Trichotracheliden mit als massgebend für die Species-

[1]) In einem Oesophagus finden sich gewöhnlich 3 bis 5 Weibchen und ein Männchen. In manchen Fällen habe ich kein Männchen auffinden können.

unterscheidung angeführt; ich möchte den Wert dieses Merkmales anzweifeln, da man ja nie sicher sein kann, ob man, besonders bei selteneren Arten, vollständig erwachsene Exemplare zur Verfügung hat. Bei der dieser Beschreibung zu Grunde liegenden Art habe ich nur ein Exemplar von 37 mm Länge mit dem Abstand der Geschlechtsöffnung vom Darmanfang von 0,5 mm gefunden, alle anderen massen nicht über 32 mm und Geschlechtsöffnung und Darmanfang fielen nahezu zusammen. Ich halte es aber garnicht für unwahrscheinlich, dass 37 mm noch nicht das Maximalmass ist, und da das Wachsthum des reifen Tieres das Vorderende mit dem Zellkörper nicht mehr verändert, so kann bei grösseren Exemplaren wohl noch ein beträchtlicherer Abstand der Geschlechtsöffnung sich finden.

Für die seitliche Lage der Geschlechtsöffnung ist es schwer eine Erklärung zu geben. Man könnte hier ja annehmen, dass die grosse Breite des Bauchbandes in Verbindung mit der sehr dichten Lagerung der Stäbchenzellen dem Durchbruch der Geschlechtsöffnung sehr bedeutenden Widerstand entgegensetzte, und dass sie deshalb an einer Stelle nach aussen träte, wo sie nur die nachgiebige Muskelschicht und die nicht sehr breite Cuticula zu durchdringen hat. Zieht man aber andere Trichosomumarten in Betracht, so erscheint diese Begründung ziemlich fraglich und ist sicher nicht allgemein giltig. Auf T. aërophyllum würde sie sehr gut passen, da sich nach den Untersuchungen von Eberth hier ebenfalls ein breites Bauchband mit zahlreichen Stäbchen findet; andererseits zeigt aber T. contortum dieselben anatomischen Verhältnisse in Bezug auf sein Bauchband, die Geschlechtsöffnung ist hier aber ventral gelegen. Bei T. bacillatum stehen wiederum die Stäbchen im Bauchbande sehr spärlich (Eberth) und doch liegt die Geschlechtsöffnung seitlich.

Die Bildung der Eier findet wie bei allen Trichotracheliden nicht um eine Rhachis statt; es besteht vielmehr ein seitliches Keimband, von dem aus die Eier in das Innere der Röhre treten und hier von Dotter umhüllt werden. Unterschiede in der Bildung der Wandung des Ovariums da, wo sich das Keimband befindet und dem übrigen Teile desselben habe ich nicht auffinden können; vorhanden müssen sie sein, darauf weist die Verschiedenheit im physiologischen Verhalten hin.

Der Ovidukt ist der Teil der Geschlechtsröhre, in dem die Eier ihre Form erlangen. Er ist anfangs ziemlich breit, so dass noch 2 bis 3 Eier bequem neben einander liegen können; weiter nach vorn wird er enger, und die Eier würden garnicht durch ihn hindurch wandern können, da ja keine Muskeln zur Ausübung von peristaltischen Bewegungen vorhanden sind, wenn sie nicht durch die im Ovarium sich immer neu bildenden Eier nach vorn gepresst würden. Die Eier erhalten hierdurch ihre längliche Form, und es lässt sich aus ihrem engen Aneinanderliegen vielleicht auch die Abplattungen an den Eipolen erklären. Schon kurz vor der Umbiegung des Oviduktes zum Uterus, hauptsächlich aber im Anfangs-

teil des letzteren, findet die Befruchtung statt. Die Spermatozoen dringen in grosser Zahl bis hierher vor und füllen oft das ganze Lumen aus. Durch die ersten durchtretenden Eier werden sie nach den Seiten gedrängt und bilden nun eine Röhre, welche die Eier passieren müssen. Sie sind durch eine klebrige Masse unter einander sowie mit dem Uterusepithel verklebt. Treten bei der Conservierung Schrumpfungen ein, so bilden die Spermatozoen einen von der Uteruswand abgelösten Ring, der in wechselnden Zwischenräumen durch schleimige Fäden mit letzterer in Verbindung steht. Manchmal kann man diese Fäden durch die ganze Breite des Ringes verfolgen, der dann, wenn die Zwischenräume einigermassen regelmässig sind, den Eindruck macht, als bestehe er aus einer inneren Lage von mit Spermatozoen angefüllten Epithelzellen. Nach erfolgter Befruchtung beginnt die Bildung der Eischalen, der zarten inneren und der für die Genera Trichosomum und Trichocephalus charakteristischen, mit 2 Pfropfen versehenen äusseren Eischale. Die Länge des Eies beträgt mit den Pfropfen 0,065 mm, ohne dieselben 0,05 mm, die Breite 0,025 mm. Ihre Farbe ist hell-gelblichbraun.

Leider ist es mir jetzt anderer Arbeiten wegen nicht möglich gewesen, noch andere Trichotracheliden in den Kreis der Untersuchungen zu ziehen. Bei der scharfen anatomischen Charakteristik dieser Gruppe kann man wohl annehmen, dass auch in der Histologie keine allzu grossen Abweichungen sich finden werden.

Ueber die angewandten Methoden will ich noch mitteilen, dass die Tiere in einer auf 50° C. erhitzten Mischung von kalt concentriertem Sublimat und Alk. 96% zu gleichen Teilen conserviert wurden. Die besten Resultate zeigten sich bei den im Oesophagus belassenen Tieren, die auf Schnitten durch dieses Organ fast nie Schrumpfungen zeigten. Das günstigste Färbemittel scheint Hämatoxilin zu sein; Carmin in verschiedenen Lösungen gab keine gut differenzierten Bilder der Muskeln und des Epithels. Zur Untersuchung der Verhältnisse der Cuticula und der Längsbänder wurden die Schnitte in Glycerin eingelegt, das auch für Totalpräparate des ungefärbten Wurmes zu empfehlen ist. Für andere histologische Zwecke ist Canadabalsam das beste Aufbewahrungsmittel.

Kiel, im Oktober 1892.

---

Anmerkung. Während des Druckes vorliegender Arbeit kommt mir eine Abhandlung zu Gesicht: Indigestion ingluviale d'origine parasitaire chez des canards par Railliet et Lucet (Récueil de médecine vétérinaire. 7. série, t. VII). Es wird hier T. contortum Creplin als Urheber einer ähnlichen bei der chinesischen Ente beobachteten Epidemie in Anspruch genommen, die in ihren Symptomen als identisch mit der von Dupont als „indigestion ingluviale“ der Schwimmvögel, Hühner und Tauben beschriebenen bezeichnet wird. Am auffallendsten bei dieser Erkrankung ist es, dass der Tod eintritt, nachdem der Kropf so mit Nahrungsteilen gefüllt ist, dass ein

Durchtreten dieser letzteren nach dem Magen hin nicht mehr möglich sein soll, also auch Hungertod eintreten muss. Es ist jedenfalls sehr eigentümlich, dass die beiden unter ganz gleichen Verhästnissen lebenden Formen T. contortum und T. strumosum in so verschiedener Weise auf den Organismus einwirken, wenn auch die unmittelbare Todesursache dieselbe zu sein scheint. Bei den von mir untersuchten Fasanen war, wie ich schon oben erwähnte, der ganze Verdauungstraktus, auch der Kropf, vollständig leer. Eine Identität der beiden Formen ist nach allen Beschreibungen, die über T. contortum vorliegen, ganz ausgeschlossen.

## Erklärung der Abbildungen.

Figur 1. Vorderes Körperende. ♀.

Figur 2. Teil des weiblichen Wurmes mit der Geschlechtsöffnung. (Nach einem Exemplar von 32 mm Länge.)
Z Letzte Zelle des Zellkörpers.
BZ Birnförmige Zellen.
D Anfangsteil des Darmes.
GOe Geschlechtsöffnung.
BB Letzte Stäbchenreihe des Bauchbandes.
RB Grenze des Rückenbandes.

Figur 3. Schnitt durch den Teil des Vorderkörpers, wo sich der Rest der Rückenlinie findet. ♀.
GL Grenzlinie der beiden Schichten der Cuticula.
BB Bauchband.
RB Rückenband.
RL Rückenlinie.
SM Seitliches Muskelfeld.
SF Schleimige Flüssigkeit der Leibeshöhle.
Oe Oesophagus.
Z Zelle des Zellkörpers mit Kern.

Figur 4. Schnitt durch die Mitte des Körpers. ♀.
SL Seitenlinie.
D Darm.
Ut Uterus.
Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 3.

Figur 5. Längsschnitt durch das Uterusepithel.

Figur 6. Flächenschnitt durch dasselbe.

Figur 7. Schnitt durch den Oesophagus eines mit T. besetzten Fasans. (Nach einer Photographie.)

Kroll's Buchdruckerei, Berlin S.

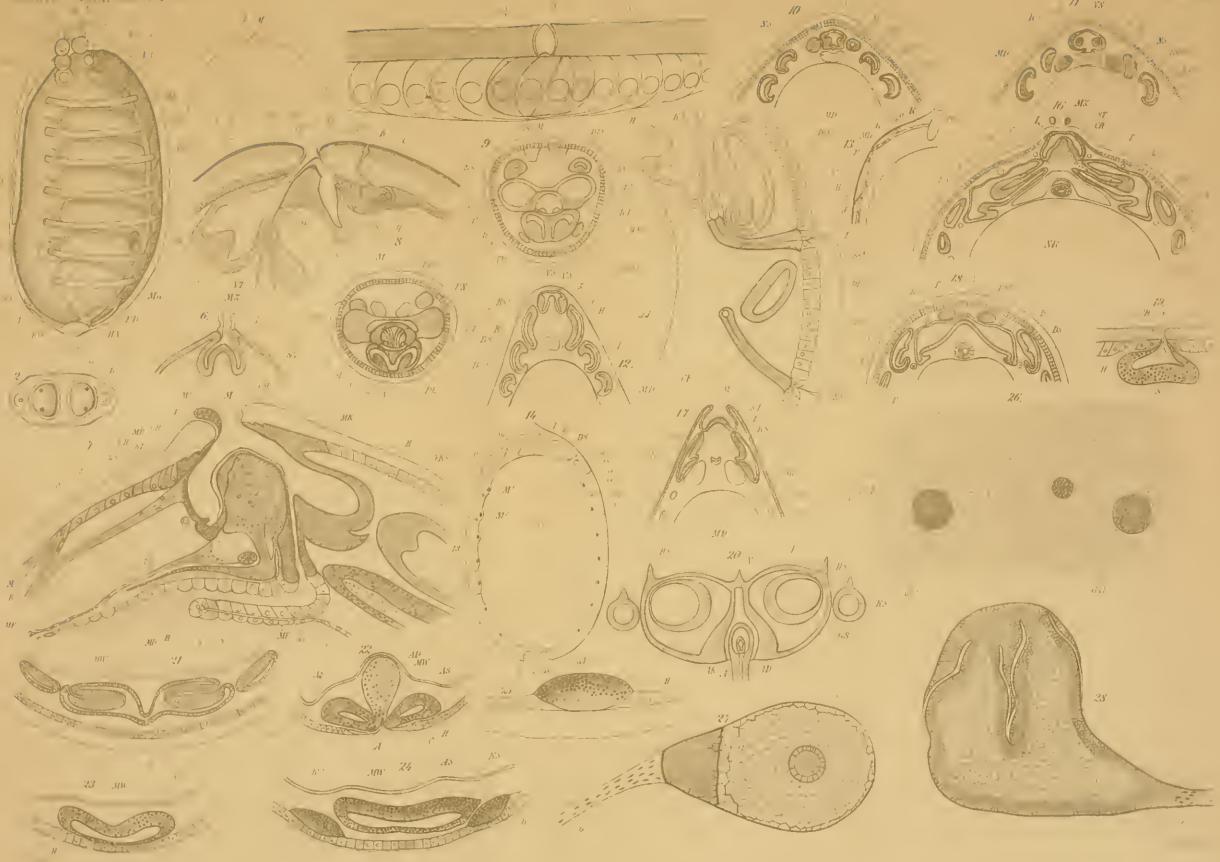
P. Kramer, Larven der Süßwasser Milben.

W. S. Marshall, Gregarinen.

v. Ihering, Najaden von S. Paulo

v. Ihering, Najaden von S. Paulo

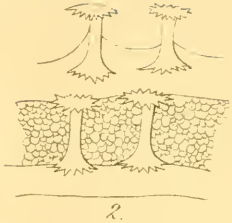
Apstein: Alciopiden der Berl Samml



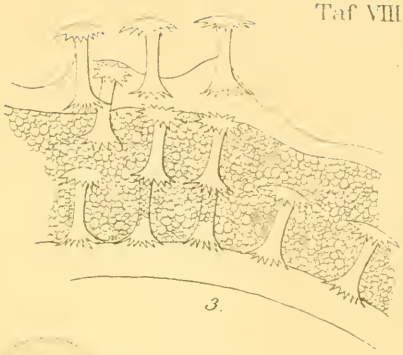
Pratt Melophagus ovinus

v. Linstow Cheiracanthus hispidus Oxyuris Paronai

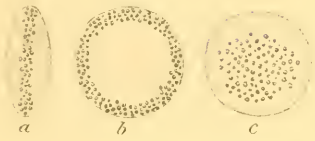
1.

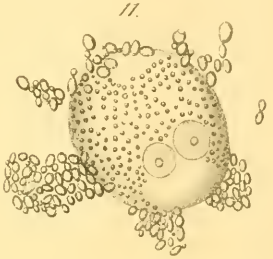


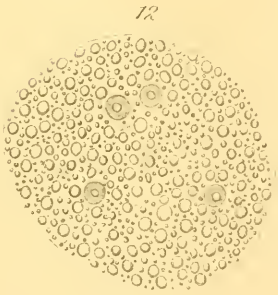
2.

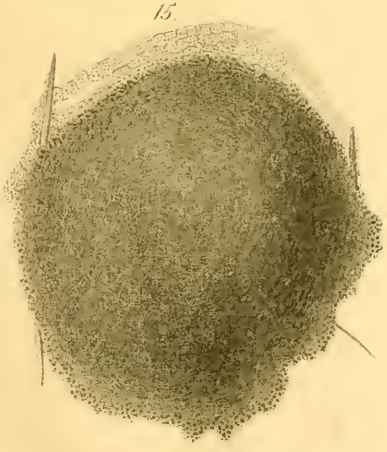


3.

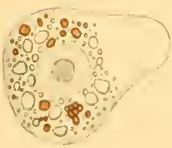




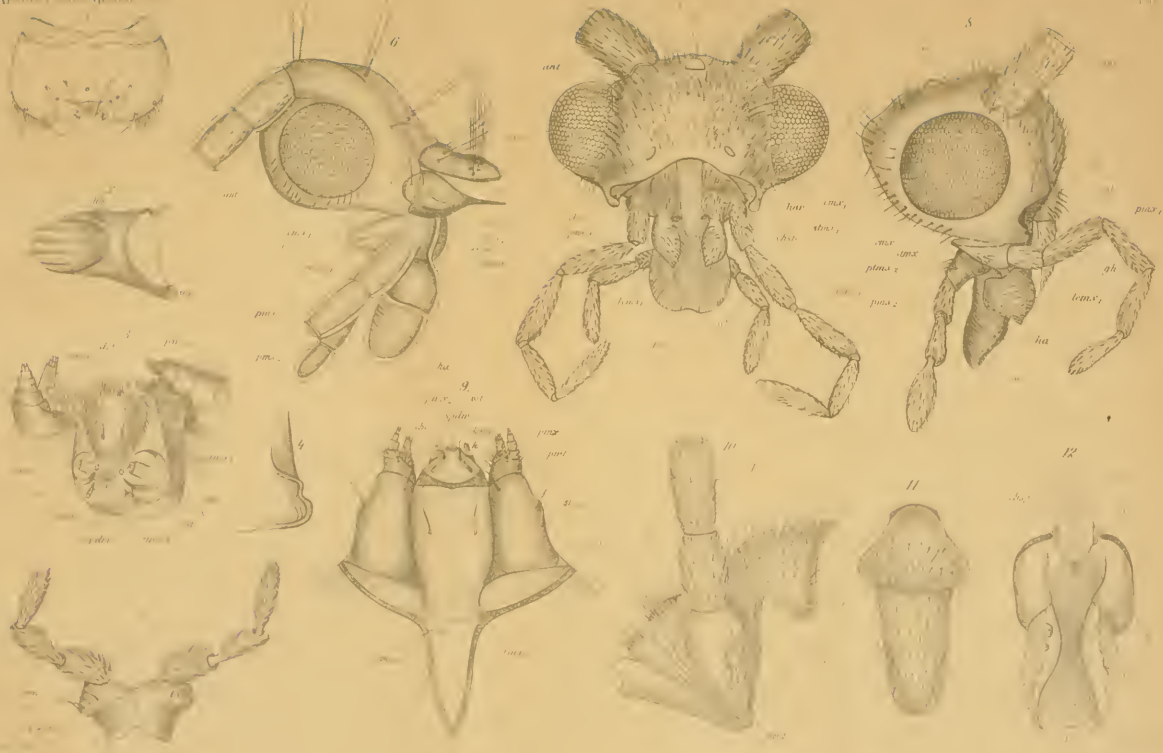



Weltner, Spongilliden-Studien II



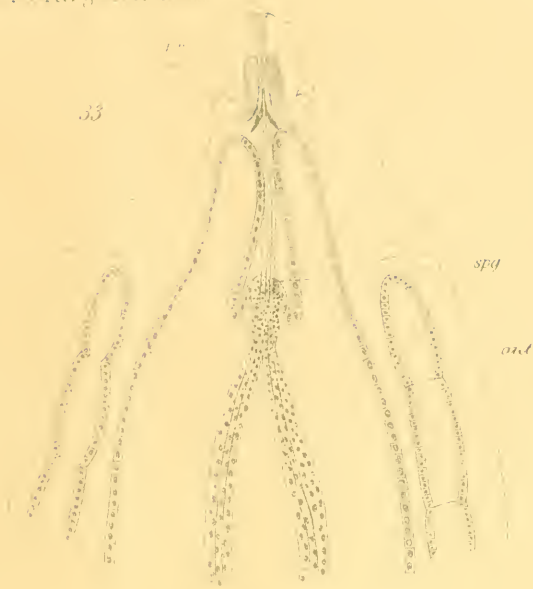
Autor et Prillwitz del. W. A. Mayr lith.

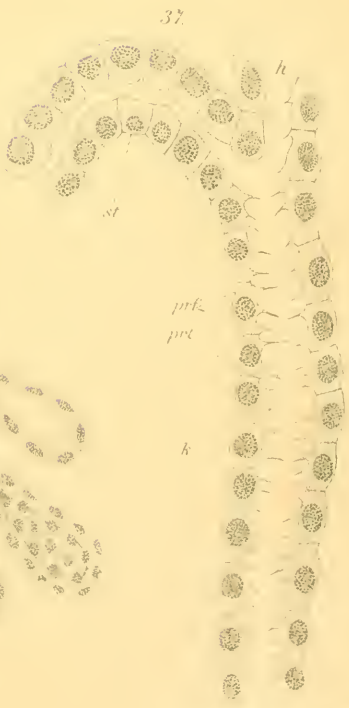
Weltner, Spongilliden-Studien II.



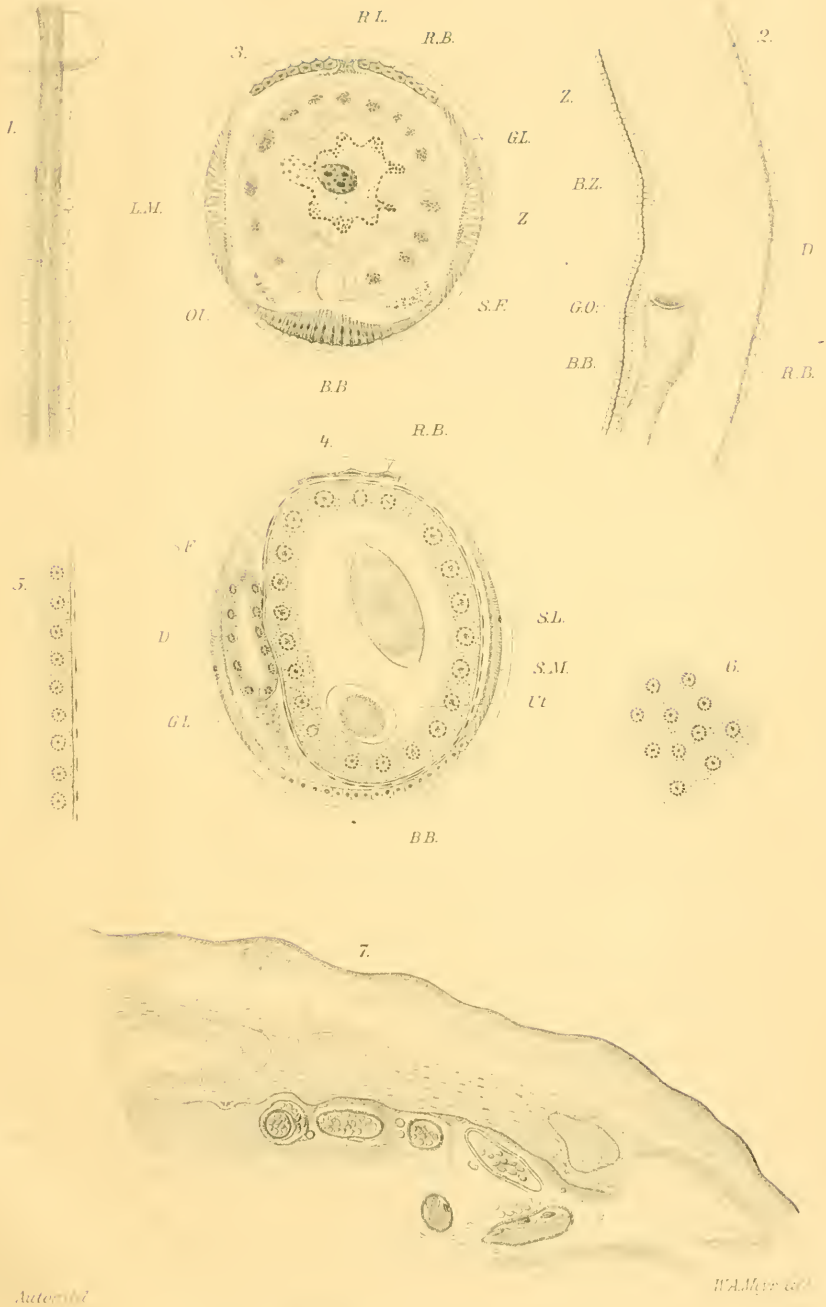

Lucas Trichoptera Andalusia

Lucas Trichoptera (Anabolia)

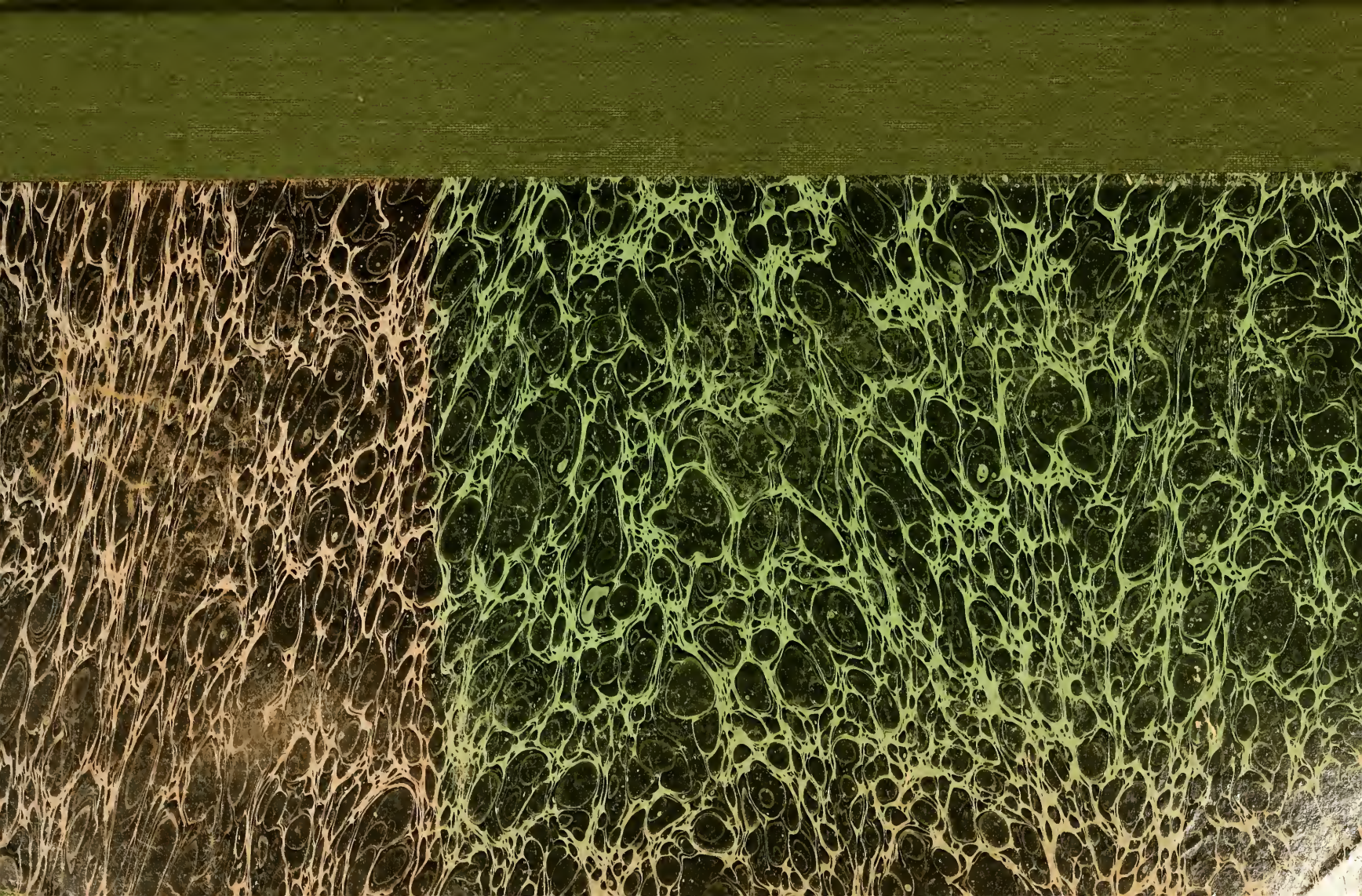





Lucas: Trichoptera (Anabolia)




Autogr. del. W.A.Meyer del.

Reibisch, Trichosomum strumosum.

MBL/WHOI LIBRARY
WH 18QE C